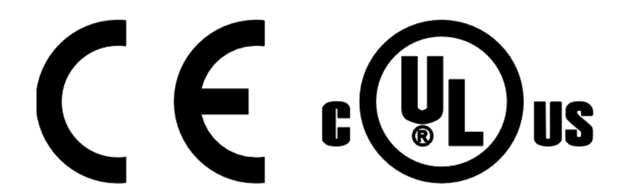


Sicherheits-Laserscanner
PHARO
BETRIEBSANLEITUNG



www.reer.it
pharo.reer.it

8540587 - Rev.1 - 17/3/2010



Inhalt

1 Zu diesem Dokument

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der Dokumentation und dem PHARO arbeiten.

1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung leitet *das technische Personal des Maschinenherstellers bzw. Maschinenbetreibers* zur korrekten Montage, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb und zur Wartung des Sicherheits-Laserscanners PHARO an.

Diese Betriebsanleitung leitet *nicht* zur Bedienung der Maschine, der Anlage oder des Fahrzeugs an, in die/in das der Sicherheits-Laserscanner integriert ist oder wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine, der Anlage oder des Fahrzeugs.

1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an die *Planer, Entwickler und Betreiber* von Maschinen und Anlagen, welche durch einen oder mehrere Sicherheits-Laserscanner PHARO abgesichert werden sollen. Sie richtet sich auch an Personen, die den PHARO in eine Maschine, Anlage oder ein Fahrzeug integrieren, erstmals in Betrieb nehmen und bedienen.

1.3 Geltungsbereich

Hinweis Dieses Dokument ist Bestandteil der REER-Artikelnummer 8540587 (Betriebsanleitung „Sicherheits-Laserscanner PHARO“ in allen lieferbaren Sprachen).

Für die Konfiguration und Diagnose dieser Geräte benötigen Sie eine UCS (User Configuration Software) mit Version 2.23 oder höher. Um die Version der Software zu prüfen, wählen Sie im Menü **?** den Punkt **Module-Info…**

1.4 Informationstiefe

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen über den Sicherheits-Laserscanner PHARO:

- Montage
- Elektroinstallation
- Inbetriebnahme und Konfiguration
- Pflege
- Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung
- Artikelnummern
- Zubehör
- Konformität und Zulassung

Darüber hinaus sind bei Planung und Einsatz von Schutzeinrichtungen wie dem PHARO technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

Grundsätzlich sind die behördlichen und gesetzlichen Vorschriften beim Betrieb des PHARO einzuhalten.

Hinweis Nutzen Sie auch die Homepage der REER S.p.A. im Internet unter

www.reer.it und **pharo.reer.it**

Dort finden Sie:

- Applikationsbeispiele
- Diese Betriebsanleitung in verschiedenen Sprachen zum Anzeigen und Ausdrucken

1.5 Verwendete Abkürzungen

ANSI American National Standards Institute

AWG American Wire Gauge = Normung und Klassifizierung von Drähten und Kabeln nach Art, Durchmesser usw.

BWS Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung

EDM External device monitoring = Schützkontrolle

ESD Electrostatic discharge = elektrostatische Entladung

FSPS Fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung

FTF Fahrerloses Transportfahrzeug

OSSD Output signal switching device = Signalausgang der Schutzeinrichtung, der zur Abschaltung der Gefahr bringenden Bewegung verwendet wird

RIA Robotic Industries Association

UCS REER User Configuration Software = Software zur Konfiguration und zur Diagnose des PHARO

1.6 Verwendete Symbole

Empfehlung Empfehlungen geben Ihnen Entscheidungshilfe hinsichtlich der Anwendung einer Funktion oder technischen Maßnahme.

Hinweis Hinweise informieren Sie über Besonderheiten des Gerätes.



Displayanzeigen geben den Zustand der 7-Segment-Anzeige des PHARO wieder:

- Konstante Anzeige von Zeichen, z. B. 8
- Blinkende Anzeige von Zeichen, z. B. 8
- Alternierende Anzeige von Zeichen, z. B. L und 2



Leuchtmelder-Symbole beschreiben den Zustand eines Leuchtmelders:

- Der Leuchtmelder leuchtet konstant.
- Der Leuchtmelder blinkt.
- Der Leuchtmelder ist aus.



Diese Symbole beschreiben, um welchen Leuchtmelder es sich handelt:


Der Leuchtmelder „Fehler/Verschmutzung“ blinkt.


Der Leuchtmelder „OSSDs abgeschaltet“ leuchtet konstant.

➢ Handeln Sie … Handlungsanweisungen sind durch einen Pfeil gekennzeichnet. Lesen und befolgen Sie Handlungsanweisungen sorgfältig.


ACHTUNG

Warnhinweis!

Ein Warnhinweis weist Sie auf konkrete oder potentielle Gefahren hin. Seine Beachtung und Umsetzung soll Sie vor Unfällen bewahren.

Lesen und befolgen Sie Warnhinweise sorgfältig!



Softwarehinweise zeigen Ihnen, wo Sie in der UCS (User Configuration Software) die entsprechende Einstellung vornehmen können. Bitte aktivieren Sie in der UCS im Menü **View**, **Dialog box** den Punkt **File cards**, um die genannten Dialogfelder direkt erreichen zu können. Andernfalls führt Sie die Software per Assistent durch die jeweilige Einstellung.

Der Begriff „Gefahr bringender Zustand“

In den Abbildungen in diesem Dokument wird der Gefahr bringende Zustand (Normbegriff) der Maschine stets als Bewegung eines Maschinenteiles dargestellt. In der Praxis kann es verschiedene Gefahr bringende Zustände geben:

- Maschinenbewegungen
- Fahrzeugbewegungen
- Strom führende Teile
- Sichtbare oder unsichtbare Strahlung
- Eine Kombination mehrerer Gefahren

2 Zur Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbediener.

➢ Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit dem PHARO oder der durch den PHARO geschützten Maschine arbeiten.

2.1 Sachkundiges Personal

Der Sicherheits-Laserscanner PHARO darf nur von sachkundigem Personal montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und gewartet werden. Sachkundig ist, wer

- aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet des zu überprüfenden kraftbetriebenen Arbeitsmittels hat

und

- vom Maschinenbetreiber in der Bedienung und den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde

und

- mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technischen Regeln anderer EG-Mitgliedstaaten) so weit vertraut ist, dass er den arbeitssicheren Zustand des kraftbetriebenen Arbeitsmittels beurteilen kann

und

- Zugriff auf die Betriebsanleitung hat und diese gelesen hat.

Dies sind in der Regel Sachkundige der Hersteller der BWS oder auch solche Personen, die beim Hersteller der BWS entsprechend ausgebildet wurden, überwiegend mit Prüfungen von BWS beschäftigt und vom Betreiber der BWS beauftragt sind.

2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes

Der Sicherheits-Laserscanner PHARO dient dem Personen- und Anlagenschutz. Er ist zum Überwachen von Gefahrbereichen in geschlossenen Räumen bestimmt.

Der Einsatz des PHARO im Freien ist nicht vorgesehen.

Der PHARO kann nicht bei Gefahr durch fliegende Teile oder vor auftretender Strahlung schützen.

Der PHARO ist ausschließlich für den Einsatz in Industrieumgebungen bestimmt. Beim Einsatz im Wohnbereich können Funkstörungen entstehen.

Das Gerät ist eine *BWS Typ 3* gemäß EN 61496-1 und CLC/TS 61496-2 und darf deshalb in Steuerungen der Kategorie 3 PL d gemäß EN ISO 13849-1 bzw. SIL2 gemäß IEC 61508 eingesetzt werden.

Der PHARO ist geeignet für:

- Gefahrbereichsabsicherung
- Gefahrstellenabsicherung
- Zugangsabsicherung
- Fahrzeugabsicherung

Hinweis Abhängig von der Applikation können zusätzlich zum Sicherheits-Laserscanner Schutzeinrichtungen und Maßnahmen erforderlich sein.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sicherheits-Laserscanner PHARO darf nur im Sinne von Abschnitt 2.2 „Verwendungsbereiche des Gerätes“ auf Seite 9 verwendet werden. Er darf nur von fachkundigem Personal an der Maschine verwendet werden, an der er gemäß dieser Betriebsanleitung von einem Sachkundigen montiert und erstmalig in Betrieb genommen wurde. Die Verwendung darf nur an den Maschinen erfolgen, an denen der Gefahr bringende Zustand durch den PHARO unverzüglich gestoppt und/oder ein Ingangsetzen der Maschine verhindert werden kann.

Hinweis Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am Gerät – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der REER S.p.A.

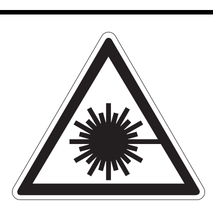
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

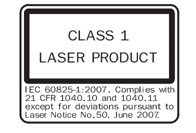


ACHTUNG

Beachten Sie die Sicherheitshinweise!

Beachten Sie die nachfolgenden Punkte, um die bestimmungsgemäße Verwendung des Sicherheits-Laserscanners PHARO zu gewährleisten.





Der Sicherheits-Laserscanner PHARO entspricht der Laserschutzklasse 1. Zusätzliche Maßnahmen zur Abschirmung der Laserstrahlung sind nicht erforderlich (augensicher).

- Dieses Gerät entspricht den Normen: IEC 60825-1 sowie CDRH 21 CFR 1040.10 und 1040.11; ausgenommen sind Abweichungen durch die Laser Notice No. 50, vom 24.06.2007. In den Normen CDRH 21 CFR 1040.10 und 1040.11 wird folgender Hinweis gefordert: „Vorsicht – wenn andere als die hier angegebenen Bedienungs- oder Justiereinrichtungen benutzt oder andere Verfahrenshinweise ausgeführt werden, kann dies zu gefährlicher Strahlexposition führen!“
- Beachten Sie bei Montage, Installation und Anwendung des PHARO die in Ihrem Land gültigen Normen und Richtlinien. Eine Übersicht über die wichtigsten Vorschriften finden Sie in Abschnitt 2.6 „Geltende Richtlinien und Normen“ auf Seite 12.

- Für Einbau und Verwendung des Sicherheits-Laserscanners PHARO sowie für die Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfungen gelten die nationalen/internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere
  - die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
  - die Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG
  - die Unfallverhütungsvorschriften/Sicherheitsregeln
  - sonstige relevante Sicherheitsvorschriften
- Hersteller und Bediener der Maschine, an der der PHARO verwendet wird, müssen alle geltenden Sicherheitsvorschriften/-regeln in eigener Verantwortung mit der für sie zuständigen Behörde abstimmen und einhalten.
- Die Hinweise, insbesondere die Prüfhinweise (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme“ auf Seite 71) dieser Betriebsanleitung (wie z. B. zum Einsatz, zur Montage, Installation oder Einbindung in die Maschinensteuerung) sind unbedingt zu beachten.
- Änderungen an der Konfiguration der Geräte können die Schutzfunktion beeinträchtigen. Sie müssen deshalb nach jeder Änderung der Konfiguration die Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit überprüfen. Die Person, die die Änderung durchführt, ist auch für die Aufrechterhaltung der Schutzfunktion des Gerätes verantwortlich. Bitte benutzen Sie bei Konfigurationsänderungen immer die von REER S.P.A. zur Verfügung gestellte Passworthierarchie, um sicherzustellen, dass nur autorisierte Personen Änderungen an der Konfiguration durchführen. Hierzu steht Ihnen bei Bedarf das REER S.P.A.-Serviceteam zur Verfügung.
- Die Prüfungen sind von Sachkundigen bzw. von eigens hierzu befugten und beauftragten Personen durchzuführen und in jederzeit nachvollziehbarer Weise zu dokumentieren.
- Die Betriebsanleitung ist dem Bediener der Maschine, an der der PHARO verwendet wird, zur Verfügung zu stellen. Der Maschinenbediener ist durch Sachkundige einzuweisen und zum Lesen der Betriebsanleitung anzuhalten.
- Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60204 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken.

➢ Dieser Betriebsanleitung ist eine Checkliste zur Überprüfung durch den Hersteller und Ausrüster beigefügt (siehe Kapitel 13.2 „Checkliste“ auf Seite 103). Verwenden Sie diese Checkliste beim Prüfen der Anlage, die mit dem PHARO geschützt wird.

2.5 Umweltgerechtes Verhalten

Der Sicherheits-Laserscanner PHARO ist so konstruiert, dass er die Umwelt so wenig wie möglich belastet. Er verbraucht nur ein Minimum an Energie und Ressourcen.

Handeln Sie auch am Arbeitsplatz immer mit Rücksicht auf die Umwelt. Beachten Sie deshalb die folgenden Informationen zur Entsorgung.

Entsorgung

➢ Entsorgen Sie unbrauchbare oder irreparable Geräte immer gemäß den jeweils gültigen landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften.

➢ Entfernen Sie die Kunststoffteile und führen Sie das Aluminiumgehäuse des Sicherheits-Laserscanners der Wiederverwertung zu.

➢ Entsorgen Sie alle Elektronikbaugruppen als Sondermüll. Die Elektronikbaugruppen sind einfach demontierbar.

2.6 Geltende Richtlinien und Normen

Im Folgenden sind die wichtigsten Richtlinien und Normen aufgeführt, die für den Einsatz optoelektronischer Schutzeinrichtungen in Europa und der Bundesrepublik Deutschland gelten. Je nach Einsatzgebiet können noch weitere Bestimmungen für Sie wichtig sein. Auskunft über weitere maschinenspezifische Normen erhalten Sie bei den länderspezifischen Institutionen (z.B. DIN, BSI, AFNOR etc.), Behörden oder bei Ihrer Berufsgenossenschaft.

Wenn Sie die Maschine oder das Fahrzeug in einem Land betreiben, das nicht der Europäischen Gemeinschaft angehört, dann nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Hersteller der Anlage und den örtlichen Behörden auf und informieren Sie sich dort über die geltenden Regelwerke und Normen.

Anwendung und Installation von Schutzeinrichtungen

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, zum Beispiel:

- Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze (EN ISO 12100)
- Sicherheitstechnische Anforderungen an automatisierte Fertigungssysteme (ISO 11161)
- Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (EN 60204)
- Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (EN ISO 13857)
- Sicherheitstechnische Anforderungen an Roboter (EN ISO 10218-1)
- Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme (EN 1525)
- Sicherheit von Maschinen – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf die Annäherungsgeschwindigkeit von Körperteilen (prEN ISO 13855)
- Sicherheit von Maschinen – Risikobetrachtung (EN ISO 14121-1)
- Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (EN ISO 13849 Teil 1 und Teil 2)
- Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (EN 61496-1) sowie Teil 3: Anforderungen an tastende Systeme (CLC/TS 61496-3)

Ausländische Normen, zum Beispiel:

- Performance Criteria for Safeguarding (ANSI B11.19)
- Machine tools for manufacturing systems/cells (ANSI B11.20)
- Safety requirements for Industrial Robots and Robot Systems (ANSI/RIA R15.06)
- Safety Standard for guided industrial vehicles and automated functions of named industrial vehicles (ANSI B56.5)

Hinweis Diese Normen fordern teilweise das Sicherheitsniveau „**Control reliable**“ der Schutzeinrichtung. Der Sicherheits-Laserscanner PHARO erfüllt diese Anforderung.

3 Produktbeschreibung

Dieses Kapitel informiert Sie über die besonderen Eigenschaften des Sicherheits-Laserscanners PHARO. Es beschreibt den Aufbau und die Arbeitsweise des Gerätes, insbesondere die verschiedenen Betriebsarten.

➤ Lesen Sie dieses Kapitel auf jeden Fall, bevor Sie das Gerät montieren, installieren und in Betrieb nehmen.

3.1 Besondere Eigenschaften

- Sensorköpf mit Reichweiten bis 4 Meter
- 190° Scanbereich
- Bis zu 2 Schutz- und Warnfelder
- Die Kontur des Schutzfeldes kann überwacht werden (Konturänderung kann z. B. das Öffnen einer Tür nach außen sein)
- Integrierte Schützkontrolle (EDM)
- Integrierte parametrierbare Wiederanlaufsperre/Wiederanlaufverzögerung
- Statusanzeige durch Leuchtmelder und 7-Segment-Anzeige
- Einfacher Tausch des I/O-Moduls
- Minimale Ansprechzeit 60 ms
- Konfigurierung über PC oder Notebook mit REER User Configuration Software
- Konfigurationsspeicher im Systemstecker. Stillstandzeiten werden durch den einfachen Austausch des PHARO verkürzt
- Gesteigerte Fremdlicht- und Staubunempfindlichkeit aufgrund von hochwirksamen Blendungs- und Partikelalgorithmen

3.2 Wirkungsweise

Der Sicherheits-Laserscanner PHARO kann seine Schutzfunktion nur erfüllen, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die Steuerung der Maschine, der Anlage oder des Fahrzeugs muss elektrisch beeinflussbar sein.
- Der Gefahr bringende Zustand der Maschine, der Anlage oder des Fahrzeugs muss durch die OSSDs des PHARO nach Einbindung in die Steuerung jederzeit in einen sicheren Zustand überführt werden können.
- Der PHARO muss so angeordnet und konfiguriert sein, dass er Objekte beim Eindringen in den Gefahrbereich erkennt (siehe Kapitel 4 „Montage“ auf Seite 36).

3.2.1 Funktionsprinzip

Der PHARO ist ein optischer Sensor, der seine Umgebung mit infraroten Laserstrahlen zweidimensional abtastet. Er dient dazu, einen Gefahrbereich an einer Maschine oder einem Fahrzeug zu überwachen.

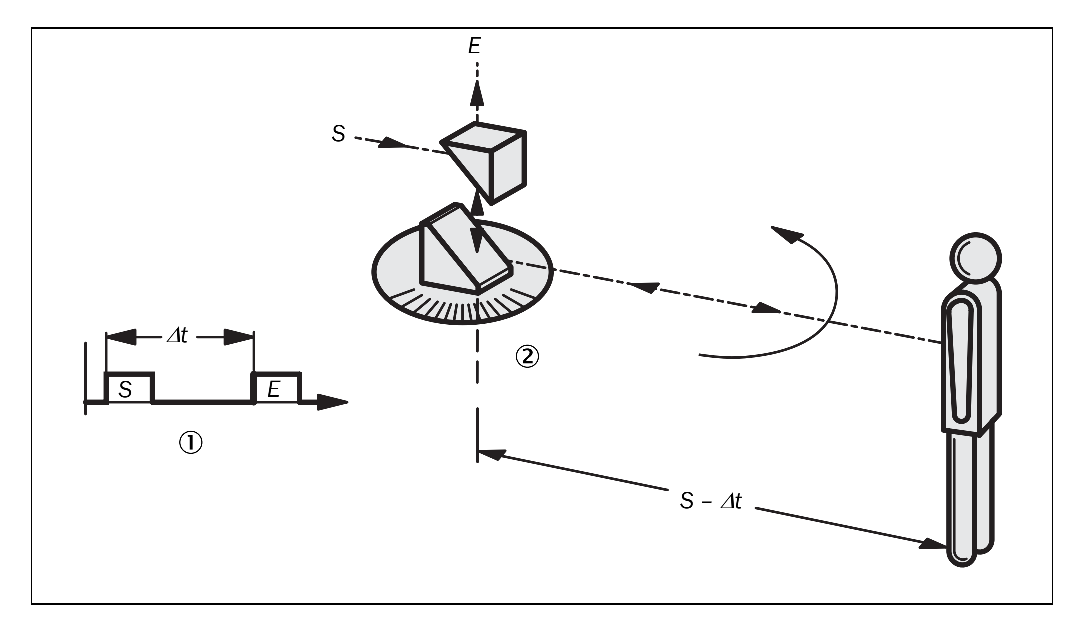


Abb. 1: Funktionsprinzip Lichtlaufzeitmessung des PHARO

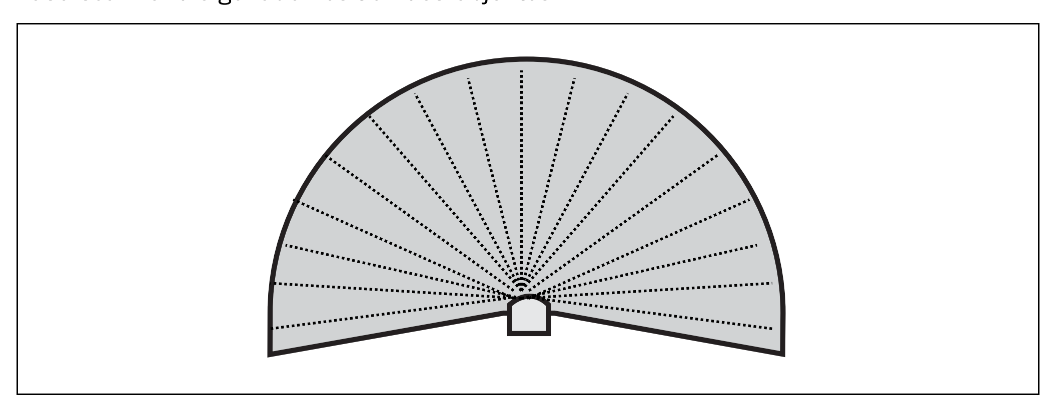
Der PHARO arbeitet nach dem Prinzip der Lichtlaufzeitmessung ①. Er sendet sehr kurze Lichtimpulse aus (S). Gleichzeitig läuft eine „elektronische Stoppuhr“ mit. Trifft das Licht auf ein Objekt, so wird es reflektiert und vom Sicherheits-Laserscanner empfangen (E). Aus der Zeitspanne zwischen Sende- und Empfangszeitpunkt (Δt) errechnet der PHARO seine Entfernung zum Objekt.

Im PHARO befindet sich außerdem ein gleichmäßig rotierender Spiegel ②, der die Lichtimpulse ablenkt, so dass sie einen Kreisausschnitt von 190° überstreichen. Durch Bestimmung des Drehwinkels des Spiegels erkennt der PHARO, in welcher Richtung sich das Objekt befindet.

Aus der gemessenen Entfernung und der Richtung zum Objekt bestimmt der Sicherheits-Laserscanner die genaue Position des Objektes.



Abb. 2: Funktionsprinzip des PHARO – Lichtimpulse



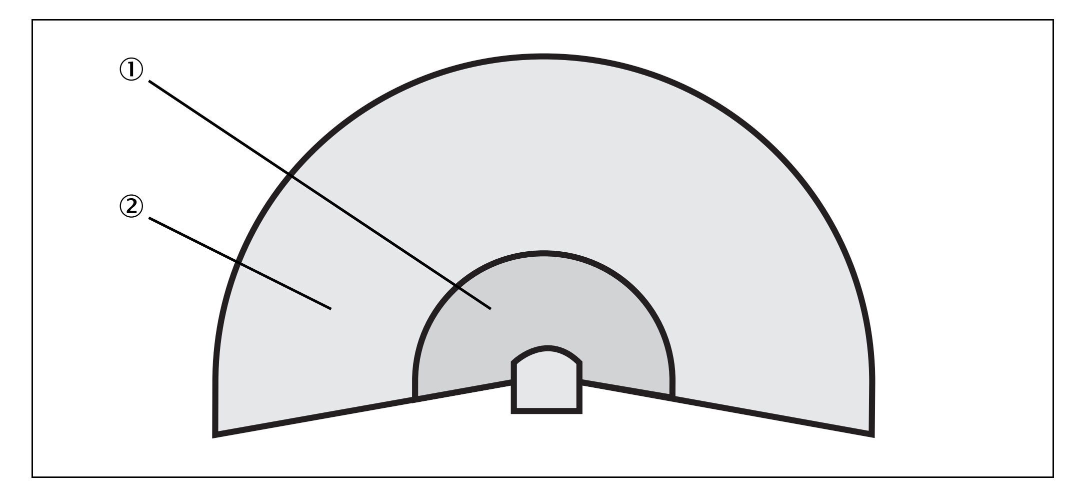
Der PHARO arbeitet mit präzise in bestimmte Richtungen abgestrahlten Lichtimpulsen. Der Laserscanner überstreicht also nicht kontinuierlich den zu überwachenden Bereich. Durch diese Arbeitsweise werden Auflösungen zwischen 30 mm und 150 mm erreicht.

Durch sein aktives Tastprinzip benötigt der PHARO weder externe Empfänger noch Reflektoren. Das hat folgende Vorteile:

- Sie haben einen geringeren Installationsaufwand.
- Sie können den überwachten Bereich auf einfache Weise an den Gefahrbereich einer Maschine anpassen.
- Im Vergleich zu taktilen Sensoren unterliegt die berührungslose Abtastung einem geringeren Verschleiß.

3.2.2 Feldsatz bestehend aus Schutz- und Warnfeld

Abb. 3: Schutzfeld und Warnfeld



Das Schutzfeld ① sichert den Gefahrbereich einer Maschine oder eines Fahrzeugs ab. Sobald der Sicherheits-Laserscanner ein Objekt im Schutzfeld wahrnimmt, schaltet er die OSSDs in den Aus-Zustand und veranlasst somit die Abschaltung der Maschine oder den Stopp des Fahrzeugs.

Das Warnfeld ② können Sie so definieren, dass der Sicherheits-Laserscanner ein Objekt schon vor dem eigentlichen Gefahrbereich erkennt und z. B. ein Warnsignal auslöst.

Schutz- und Warnfeld bilden ein Paar, den so genannten Feldsatz. Mit Hilfe der UCS konfigurieren Sie diese Feldsätze und übertragen sie an den PHARO. Wenn sich der zu überwachende Bereich ändert, dann können Sie den PHARO ohne zusätzlichen Montageaufwand per Software neu konfigurieren.

Definieren Sie bis zu 2 Feldsätze und speichern diese im Sicherheits-Laserscanner. Dadurch können Sie bei den Sicherheits-Laserscannern PHARO im Falle einer Änderung der Überwachungssituation zu einem anderen Feldsatz umschalten (siehe Abschnitt 3.2.3 „Überwachungsfälle“ auf Seite 15).

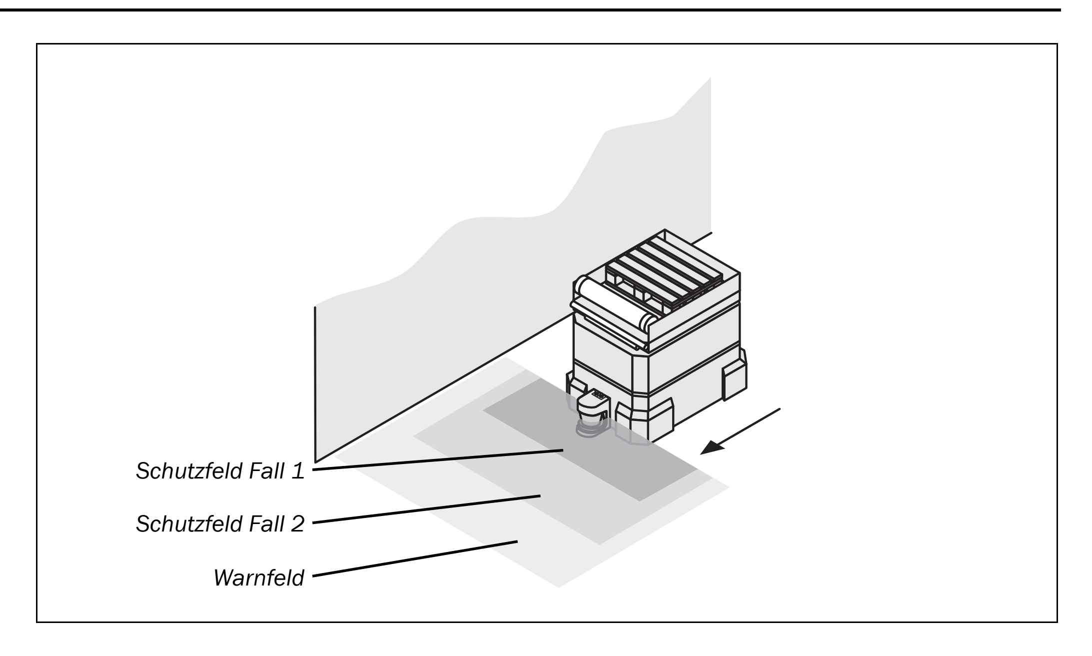
3.2.3 Überwachungsfälle

2 Überwachungsfälle definiert und im laufenden Betrieb über statische Steuereingänge ausgewählt werden.

Jeder Überwachungsfall enthält ...

- die Eingangsbedingungen, die so genannten Steuersignale, die das Aktivieren des Überwachungsfalls steuern.
- einen Feldsatz, bestehend aus Schutz- und Warnfeld.

Abb. 4: PHARO mit zwei definierten Überwachungsfällen an einem FTF

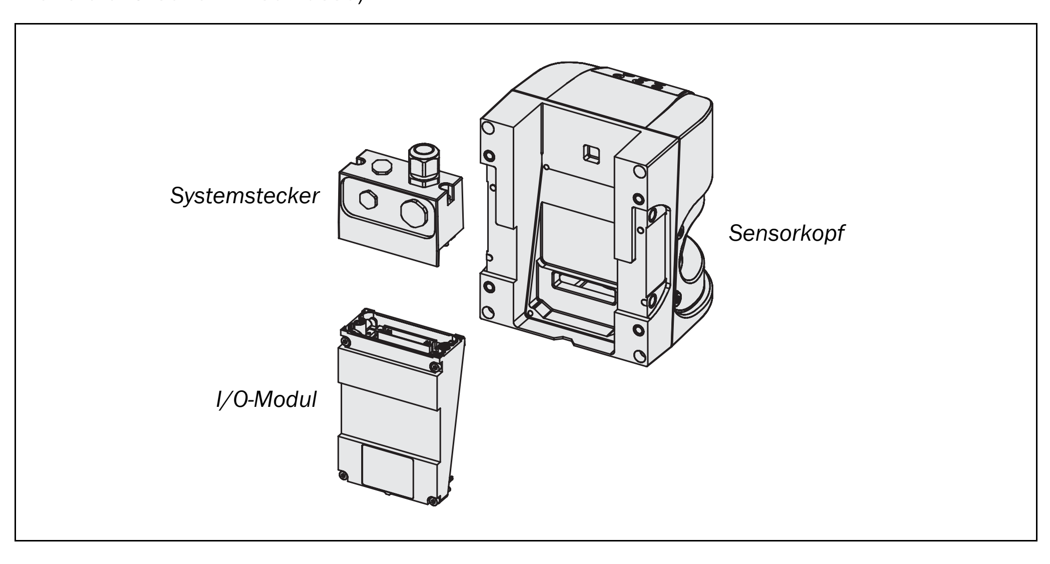


3.2.4 Gerätekomponenten

Der Sicherheits-Laserscanner PHARO besteht aus drei Komponenten:

- Dem Sensorkopf mit dem optoelektronischen Erfassungssystem
- Dem I/O-Modul
- Dem Systemstecker mit dem Konfigurationsspeicher (der Systemstecker verfügt über alle elektrischen Anschlüsse)

Abb. 5: Sensorkopf, I/O-Modul und Systemstecker



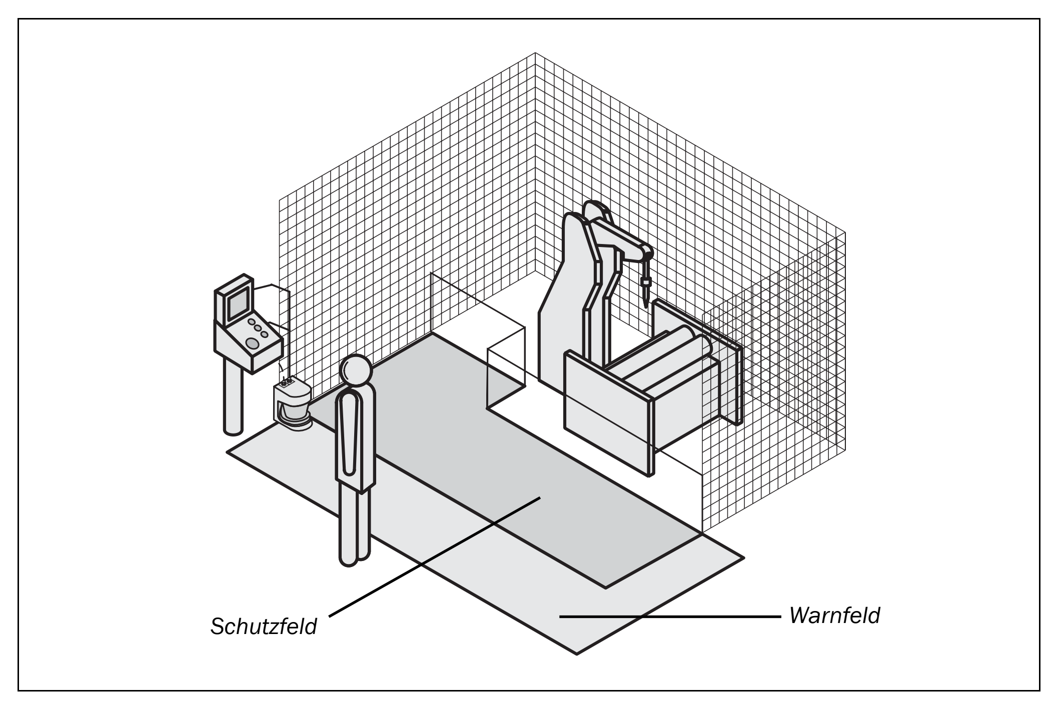
3.3 Einsatzbereiche

3.3.1 Stationäre Applikationen

Gefahrbereichsabsicherung

An gefährlichen stationären Maschinen schaltet der PHARO die Schaltausgänge (OSSDs) in den Aus-Zustand, wenn das Schutzfeld unterbrochen wird. Der PHARO veranlasst die Abschaltung der Maschine oder die Abschaltung des Gefahr bringenden Zustands.

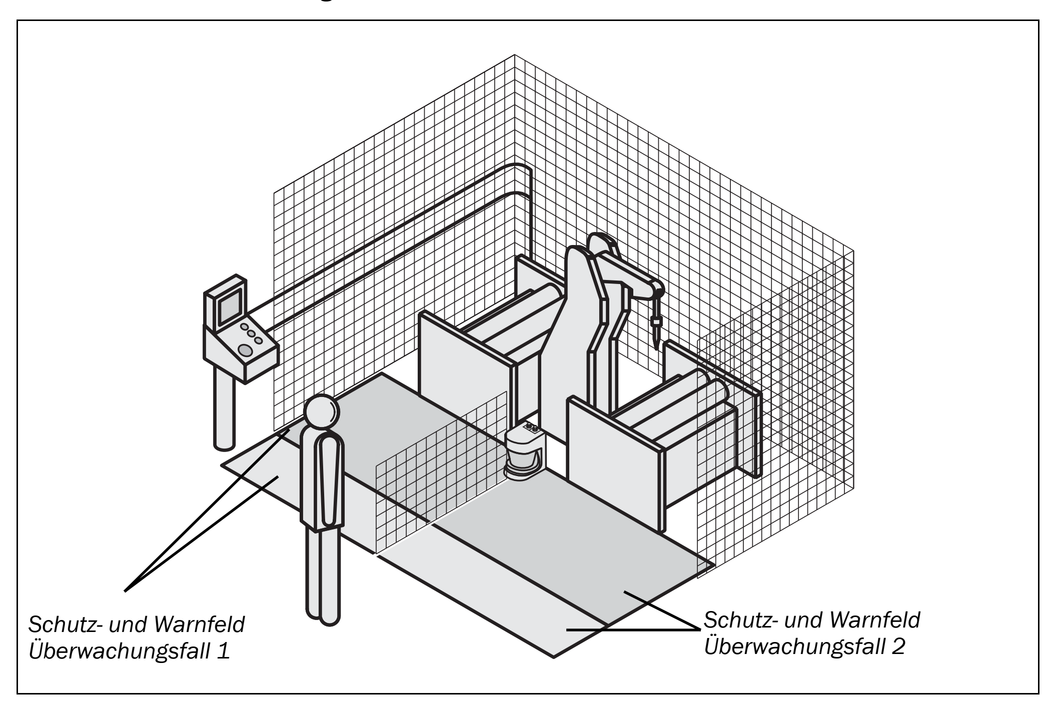
Abb. 6: Gefahrbereichs-absicherung mit einem zu überwachenden Bereich



Gefahrbereichsabsicherung mit mehreren zu überwachenden Bereichen (ortsgebundene Schutzfeldumschaltung)

Mit den Sicherheits-Laserscannern PHARO können Sie verschiedene Überwachungsfälle definieren, um die Schutz- und Warnfelder auf die Situation an der Maschine abzustimmen und wechselnde Gefahrbereiche – z. B. in unterschiedlichen Produktionsphasen der Maschine – situationsbezogen zu überwachen.

Abb. 7: Gefahrbereichs-absicherung mit mehreren zu überwachenden Bereichen

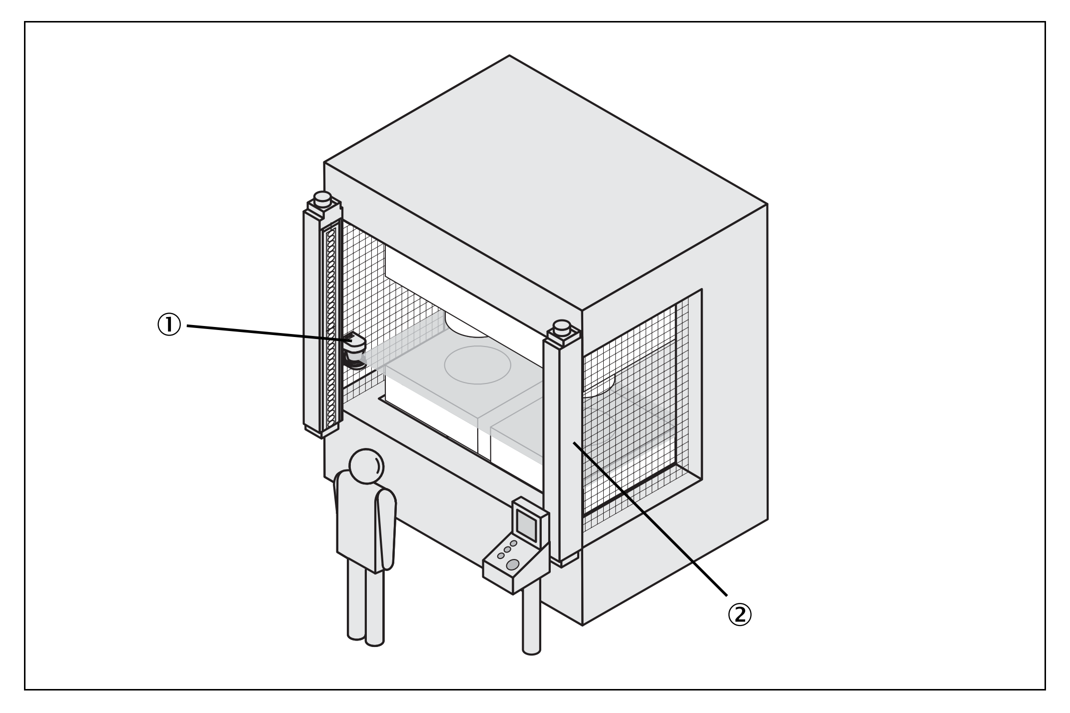


Innenraumabsicherung

Bei großen Maschinen kann der Sicherheits-Laserscanner PHARO dazu eingesetzt werden, den Innenraum abzusichern. Ein Wiederanlaufen der Maschine kann dann nur ausgelöst werden, wenn der PHARO im Schutzfeld kein Objekt erkennt. Das ist vor allem wichtig bei Innenräumen, die von außen schlecht oder gar nicht einzusehen sind.

Bei dieser Anwendung übernimmt der PHARO ① nur eine sekundäre Schutzfunktion. Die primäre Schutzfunktion, die die Gefahr bringende Bewegung stoppt, wird im Beispiel durch einen Lichtvorhang ② gewährleistet, während der PHARO den Wiederanlauf der Maschine überwacht.

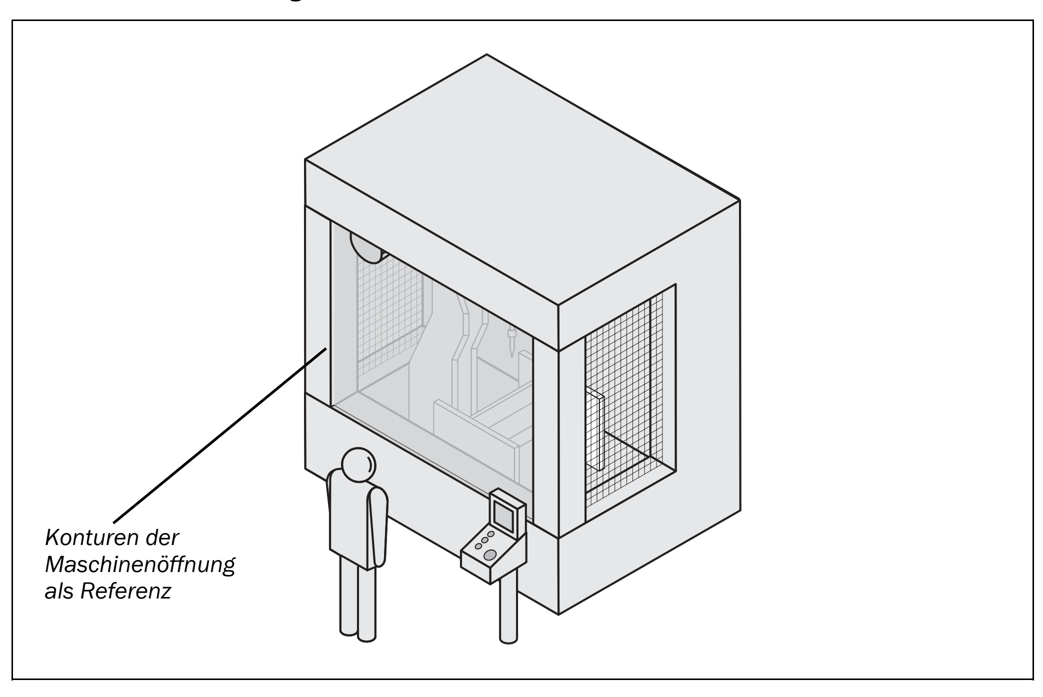
Abb. 8: Innenraum-absicherung



Gefahrstellenabsicherung (vertikale Absicherung)

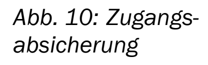
Der PHARO kann auch vertikal eingesetzt werden. Damit erreicht man einen geringeren Platzbedarf vor der Maschine oder Anlage. Die Gefahrstellenabsicherung ist nötig, wenn sich der Bediener nahe dem Gefahr bringenden Zustand der Maschine befindet. Zur Gefahrstellenabsicherung muss Handschutz realisiert werden.

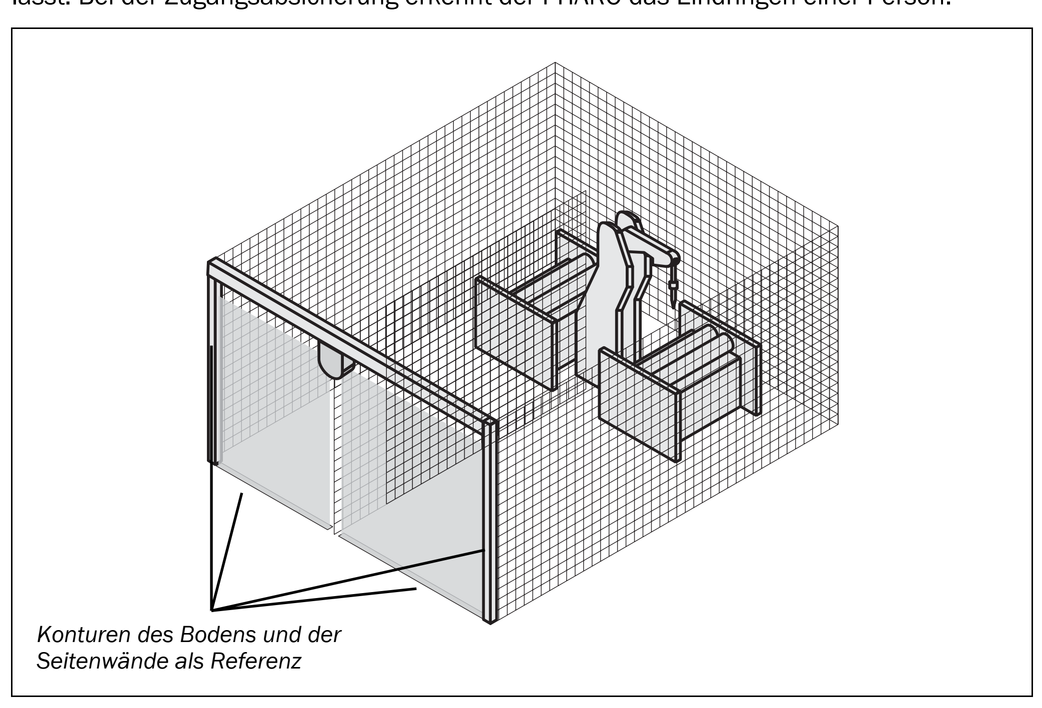
Abb. 9: Gefahrstellen-absicherung



Zugangsabsicherung (vertikale Absicherung)

Sie können den PHARO auch vertikal als Zugangsabsicherung einsetzen. Die Zugangsabsicherung kann verwendet werden, wenn sich der Zugang zur Maschine baulich definieren lässt. Bei der Zugangsabsicherung erkennt der PHARO das Eindringen einer Person.


Abb. 10: Zugangs-absicherung



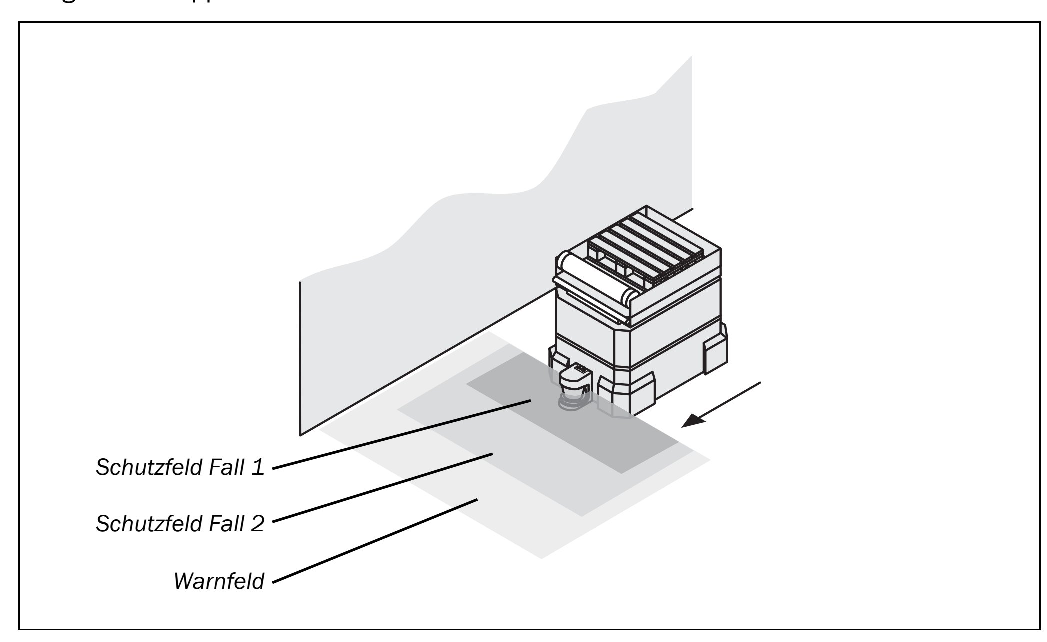
3.3.2 Mobile Applikationen

Der PHARO kann sowohl an manuell gesteuerten Fahrzeugen, z. B. Staplerfahrzeugen, eingesetzt werden wie auch an fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) oder Verschiebewagen.

Geschwindigkeitsabhängige Schutzfeldumschaltung

Sie können den PHARO an Fahrzeugen einsetzen, z. B. um den Weg eines Fahrzeugs durch eine Werkhalle abzusichern. Wenn sich eine Person oder ein Hindernis im Gefahrbereich befindet, sorgt der PHARO dafür, dass das Fahrzeug die Geschwindigkeit verringert und nötigenfalls stoppt.

Abb. 11: Geschwindigkeitsabhängige Schutzfeldumschaltung



3.3.3 Weitere Applikationen (kein Personenschutz)

Neben den sicherheitstechnischen Applikationen können Sie den PHARO auch für Applikationen einsetzen, bei denen keine Personen geschützt werden müssen.

Kollisionsschutz

Neben Personen können Sie auch beispielsweise Fahrzeuge davor schützen, mit anderen Objekten zu kollidieren.

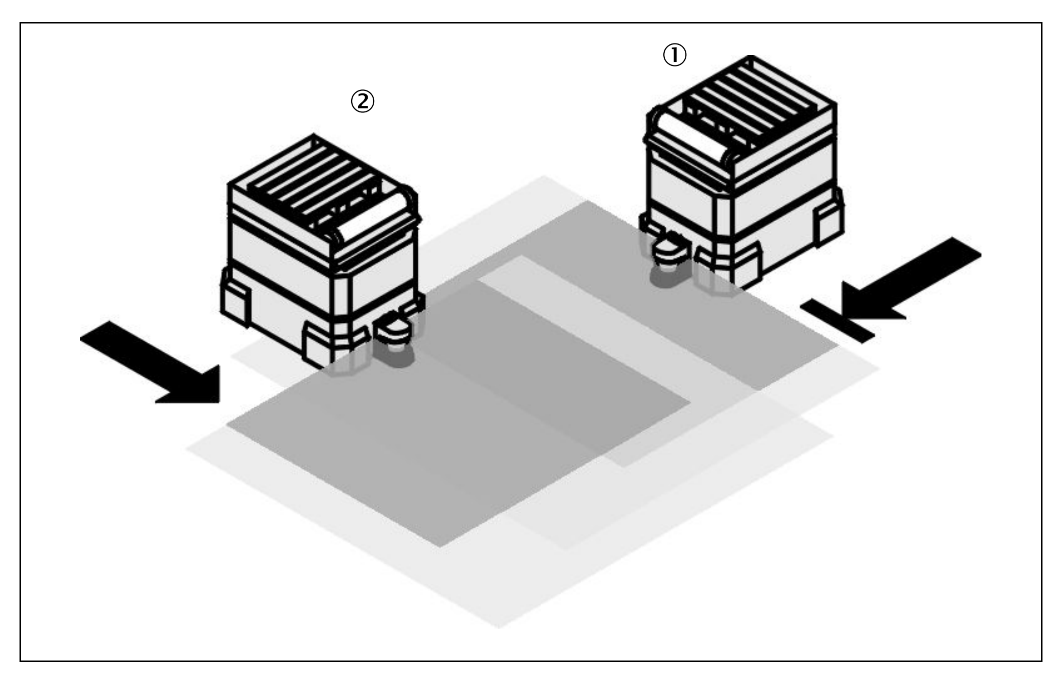


Abb. 12: Kollisionsschutz

Sobald Fahrzeug ② das Warnfeld von Fahrzeug ① erreicht, geht Fahrzeug ① in Langsamfahrt. Wenn Fahrzeug ② das Schutzfeld von Fahrzeug ① erreicht, dann stoppt Fahrzeug ①.

Messtechnische Applikationen

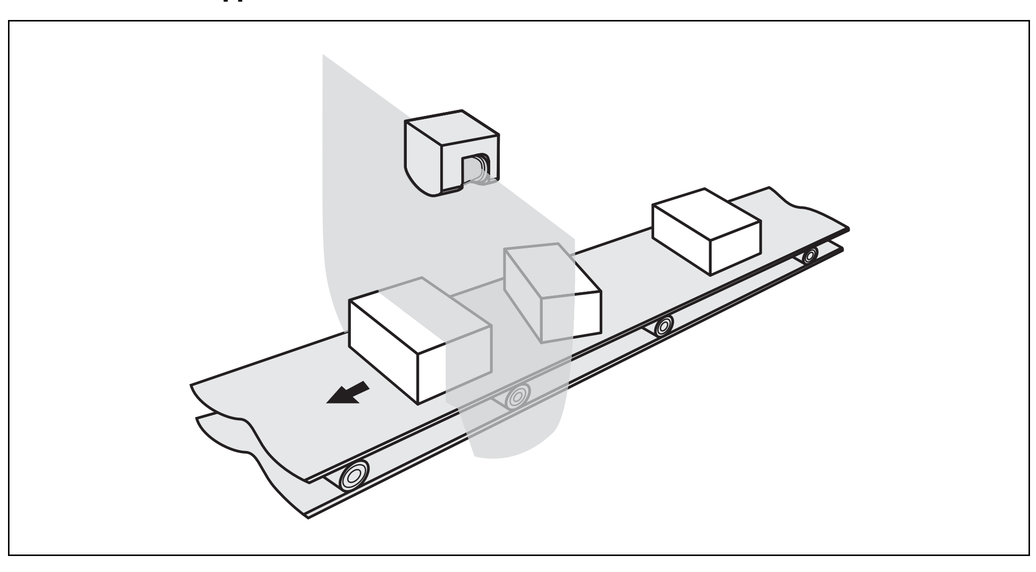


Abb. 13: Messtechnische Applikation „Konturvermessung“

Sie können das Messprinzip des PHARO für vielfältige Messaufgaben nutzen, z. B. für die

- Größenvermessung von Gütern
- Lageerkennung von Gütern (z. B. Paletten)
- Querschnittsvermessung in Gängen und Tunneln
- Profilvermessung von Gütern oder Fahrzeugen
- Überstandskontrolle von Gütern in Regalen
- Füllstandsmessung für feste Schüttgüter
- Längenmessung

Tab. 1: Funktionen des PHARO

Funktionen	
Schaltausgangspaare (OSSDs)	1
Schützkontrolle (EDM)	Ja
Wiederanlaufsperre/-verzögerung	Ja
Meldeausgänge (Warnfeld unterbrochen, Befehlsgerät, Wiederanlauf bzw. Rücksetzen betätigen, Fehler/Verschmutzung)	3
Umschaltbare Feldsätze	2
Programmierbare Überwachungsfälle	2
Statische Steuereingänge zur Umschaltung zwischen den Überwachungsfällen (antivalent oder 1-aus-n)	1

3.3.4 Mögliche Einsatzbereiche des PHARO

Tab. 2: Mögliche Einsatzbereiche des PHARO

Typische Applikation	Notwendiger Funktionsumfang
Absicherung einer Robotereinlegestation	Ein Feldsatz
Absicherung einer Rohrbiegemaschine	Bis zu 2 umschaltbare Feldsätze
Absicherung einer komplexen Materialbearbeitungsanlage	Bis zu 2 umschaltbare Feldsätze
Absicherung eines fahrerlosen Transportfahrzeugs (FTF) mit zwei Fahrtrichtungen	In jeder Fahrtrichtung bis zu 2 geschwindigkeitsabhängig umschaltbare Feldsätze

3.4 Konfigurierbare Funktionen

3.4.1 Feldsätze

Konfigurieren der Schutz- und Warnfelder

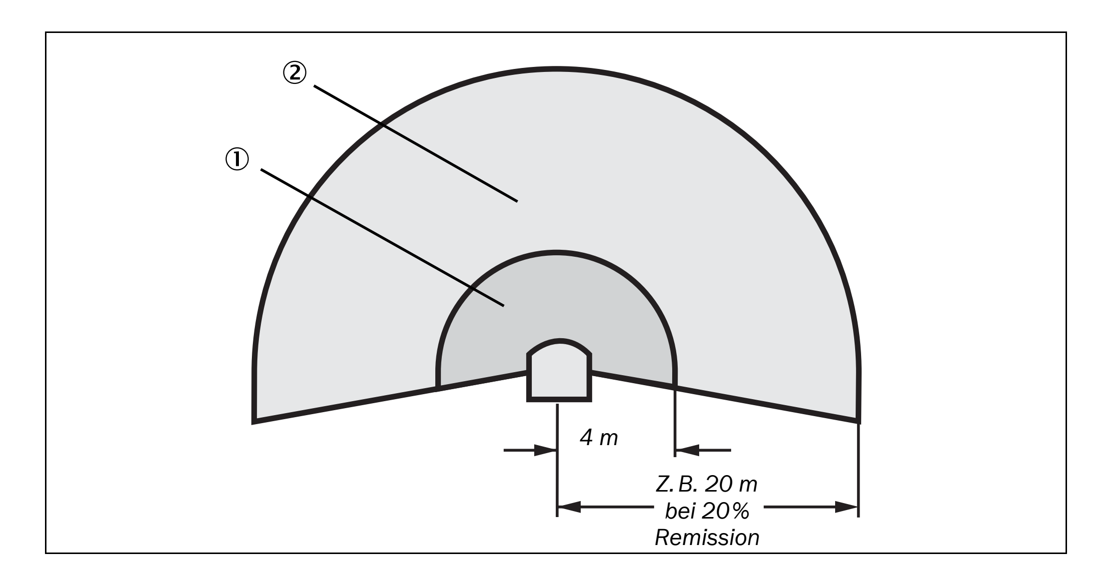


Mit Hilfe der UCS konfigurieren Sie den Feldsatz, der aus einem Schutzfeld und einem Warnfeld besteht. Dabei konfigurieren Sie Form und Größe von Schutz- und Warnfeld. Sie können hierbei beliebige Feldformen realisieren.
Gerätesymbol **PHARO**, Kontextmenü **Edit field sets…**.

Hinweis Der zu überwachende Bereich wird vom PHARO radial gescannt. Der PHARO kann dabei nicht „um die Ecke sehen“. Die Fläche hinter Objekten, die im zu überwachenden Bereich stehen (Stützpfeiler, Trenngitter etc.), kann also nicht überwacht werden.

- Das Schutzfeld (①) kann bis zu 190° umfassen und einen Radius von bis zu 4 m haben.
- Das Warnfeld (②) kann bis zu 190° umfassen und einen Radius von bis zu 49 m haben. Die Detektion ist abhängig von der Remission (z. B. können Objekte mit 20 % Remission in einem Radius von bis zu 20 m erkannt werden).

Abb. 14: Schutz- und Warnfeld





ACHTUNG

Prüfen Sie die konfigurierten Schutzfelder!

Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine oder des Fahrzeugs die Konfiguration der Schutzfelder anhand der Hinweise im Kapitel 8 „Inbetriebnahme“ auf Seite 71 und anhand der Checkliste auf Seite 103.

Schutzfeld vom Sicherheits-Laserscanner vorschlagen lassen

Sie können sich auch ein Schutzfeld in der UCS vorschlagen lassen. Der Sicherheits-Laserscanner scannt dazu die sichtbare Raumkontur mehrfach ab. Dabei berücksichtigt er den möglichen Messfehler. Aus den so gewonnenen Daten ermittelt die UCS die Kontur des Schutzfeldes.



Das Schutzfeld lassen Sie sich in der UCS im Feldsatzeditor vorschlagen: Gerätesymbol **PHARO**, Befehl **Edit field sets…**. Im sich öffnenden Feldsatzeditor Schaltfläche **Suggest protective field**.

Die ermittelte Größe des Schutzfeldes ist …

- so groß wie die sichtbare Raumkontur.
- dort, wo innerhalb der Reichweite des Schutzfeldes keine Raumkontur vorhanden ist, so groß wie die maximale Reichweite des Sicherheits-Laserscanners (4 m).

Hinweis Die Messfehlertoleranzen des PHARO werden vom vorgeschlagenen Schutzfeld automatisch subtrahiert. Das Schutzfeld wird dadurch in jedem Fall geringfügig kleiner als die erfasste Fläche.

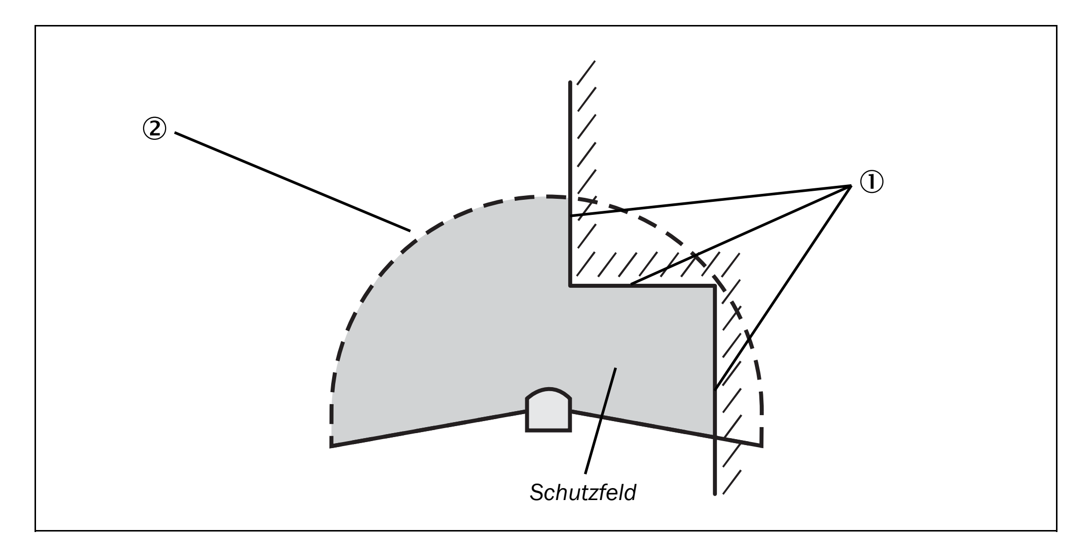


Abb. 15: Einlesen von Schutz- und Warnfeld

An den Stellen, an denen die Raumkontur kleiner ist als die Nennreichweite (z. B. bei ①), entspricht das Schutzfeld der Raumkontur (abzüglich der Messfehlertoleranzen). Dort, wo die Raumkontur größer ist als die Nennreichweite ②, entspricht das Schutzfeld der Nennreichweite (4 m).



ACHTUNG

Prüfen Sie das vorgeschlagene Schutzfeld!

Der Scanner kann nicht den notwendigen Sicherheitsabstand für Ihre Applikation berechnen. Berechnen Sie den Sicherheitsabstand anhand der Beschreibungen im Kapitel 4 „Montage“ auf Seite 36. Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine oder des Fahrzeugs die Konfiguration der Schutzfelder anhand der Hinweise im Kapitel 8 „Inbetriebnahme“ auf Seite 71 und anhand der Checkliste auf Seite 103.

3.4.2 Applikation



Mit der UCS konfigurieren Sie den PHARO für die benötigte Applikation. Für jede Applikation stellen Sie zunächst die Auflösung ein (Gerätesymbol **PHARO System**, Kontextmenü **Configuration draft**, **Edit…**, Karteikarte **Application**):

- Mögliche Auflösungen für stationäre Applikationen:
  - 30 mm (Handdetektion mit kleinerem Sicherheitsabstand)
  - 40 mm (Handdetektion mit größerem Sicherheitsabstand)
  - 50 mm (Beindetektion mit kleinerer Schutzfeldgröße)
  - 70 mm (Beindetektion mit größerer Schutzfeldgröße)
  - 150 mm (Körperdetektion)
- Mögliche Auflösung für mobile Applikation:
  - 70 mm (Beindetektion)

Hinweis Für mobile Applikationen wird zur Beindetektion nur eine Auflösung von 70 mm benötigt, da aufgrund der Bewegung des Fahrzeugs eine gröbere Auflösung zur Detektion eines menschlichen Beines ausreichend ist.

Von der gewählten Auflösung ist die maximale Schutzfeldreichweite abhängig und von dieser die Basisansprechzeit der Applikation. Die folgenden Tabellen zeigen die konfigurierbaren Werte:

Tab. 3: Maximale Schutzfeldreichweite Medium-Range-Sensorkopf

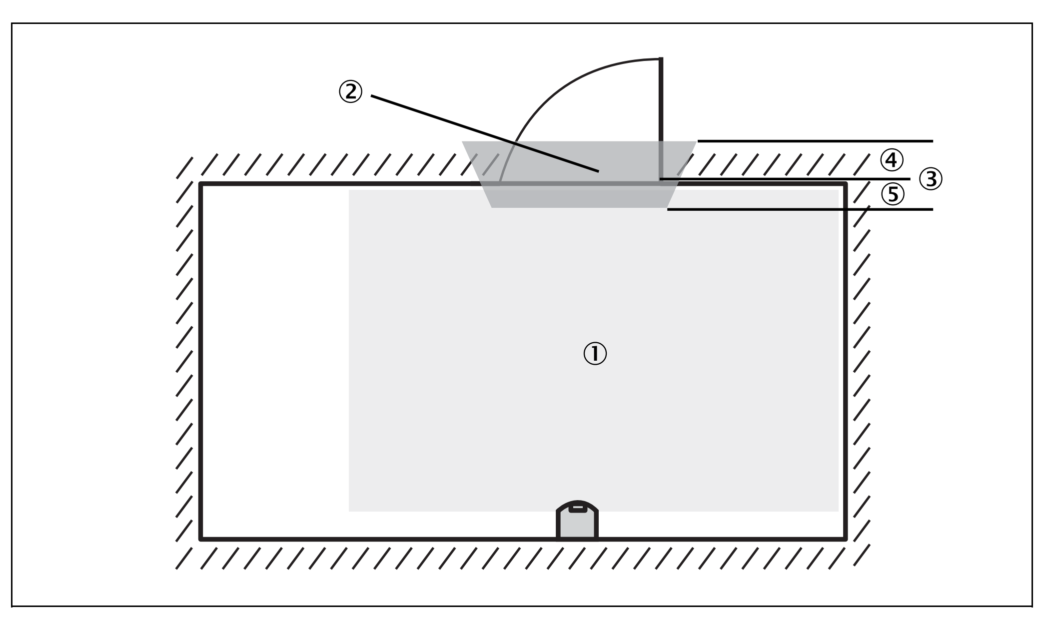
Applikation	60 ms Basisansprechzeit	120 ms Basisansprechzeit
Stationär		
30 mm (Handdetektion)	1,90 m	2,80 m
40 mm (Handdetektion)	2,60 m	3,80 m
50 mm (Beindetektion)	3,30 m	4 m
70 mm (Beindetektion)	4 m	4 m
150 mm (Körperdetektion)	4 m	4 m
Mobil		
70 mm (Beindetektion)	4 m	4 m

Hinweis Zur Basisansprechzeit müssen Sie eventuell Zuschläge aufgrund von Mehrfachauswertung (siehe Kapitel 11.2 „Ansprechzeiten der OSSDs“ auf Seite 86).

3.4.3 Kontur des Schutzfeldes als Referenz nutzen

Reichen die Strahlen des Schutzfeldes bis an ein Hindernis heran (z. B. den Boden bei vertikalen Applikationen oder die Wände bei horizontalen Applikationen), kann der PHARO zusätzlich die Kontur des Schutzfeldes überwachen.

Abb. 16: Schematische Darstellung Kontur als Referenz



Zur Konturüberwachung definieren Sie einen Teil des Schutzfeldes ① als Kontursegment ②. Innerhalb des Kontursegmentes wird ein Toleranzband ③ festgelegt. Es besteht aus einem positiven ④ und einem negativen ⑤ Toleranzband.

Die OSSDs des PHARO gehen in den Aus-Zustand, wenn …

- sich ein Objekt im Schutzfeld befindet.
- sich die Raumkontur über das Toleranzband hinaus ändert (im Beispiel durch Öffnen der Tür oder durch Verändern der Position des PHARO).

Hinweis Sie können eine beliebige Anzahl von Kontursegmenten definieren. Die Kontursegmente dürfen nicht schmaler sein als die konfigurierte Auflösung. An den Stellen, wo eine Kontur als Referenz konfiguriert wurde, können Sie kein Warnfeld definieren.



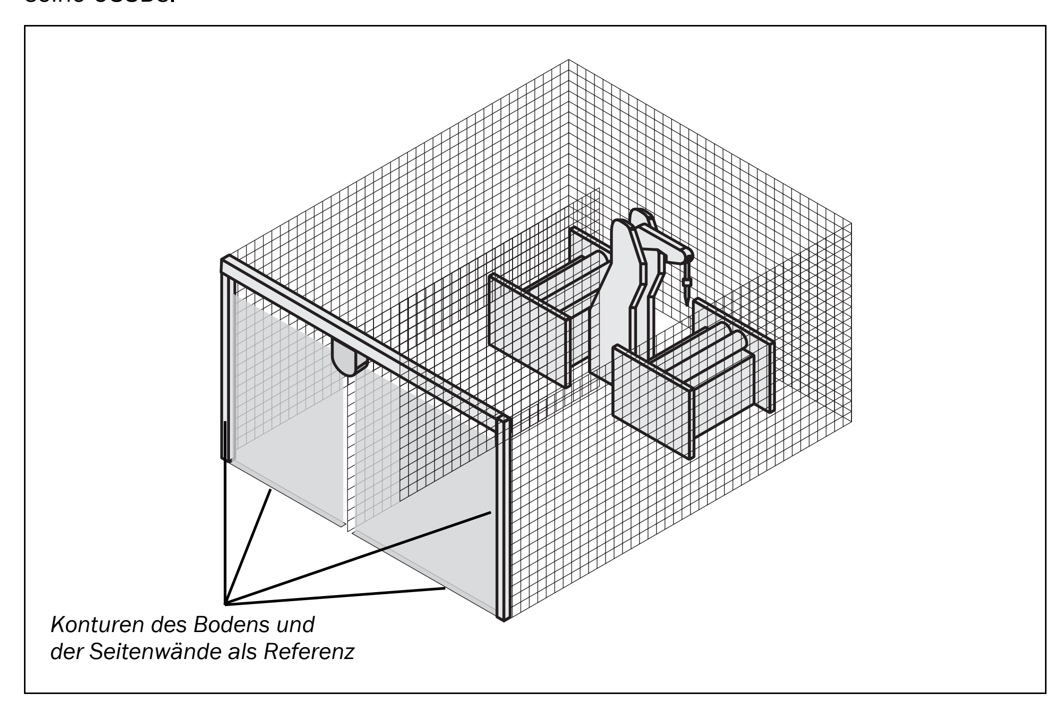
Die Kontur als Referenz legen Sie in der UCS im Feldsatzeditor an: Gerätesymbol **PHARO**, Befehl **Edit field sets…**. Im sich öffnenden Feldsatzeditor Menü **Tools**, Befehl **Add contour**.

Vertikalbetrieb

Im Vertikalbetrieb (bei Zugangsabsicherung und Gefahrstellenabsicherung) müssen Sie laut IEC/EN 61 496-3 die Funktion Kontur als Referenz immer aktivieren. Wenn der Radius eines Schutzfeldes 4 Meter übersteigt, dann muss sichergestellt werden, dass Verstellungen des Sicherheits-Laserscanners, die zu einer Schutzfeldverschiebung von mehr als 100 mm führen, erkannt werden.

Empfehlung Verwenden Sie seitliche vertikale Durchgangsbegrenzungen (z. B. Türrahmen) und den Boden als Referenz. Wird in diesem Fall die Position des PHARO in einer oder mehreren Ebenen verändert, gehen die Strahlen an der Kontur vorbei und der PHARO deaktiviert seine OSSDs.

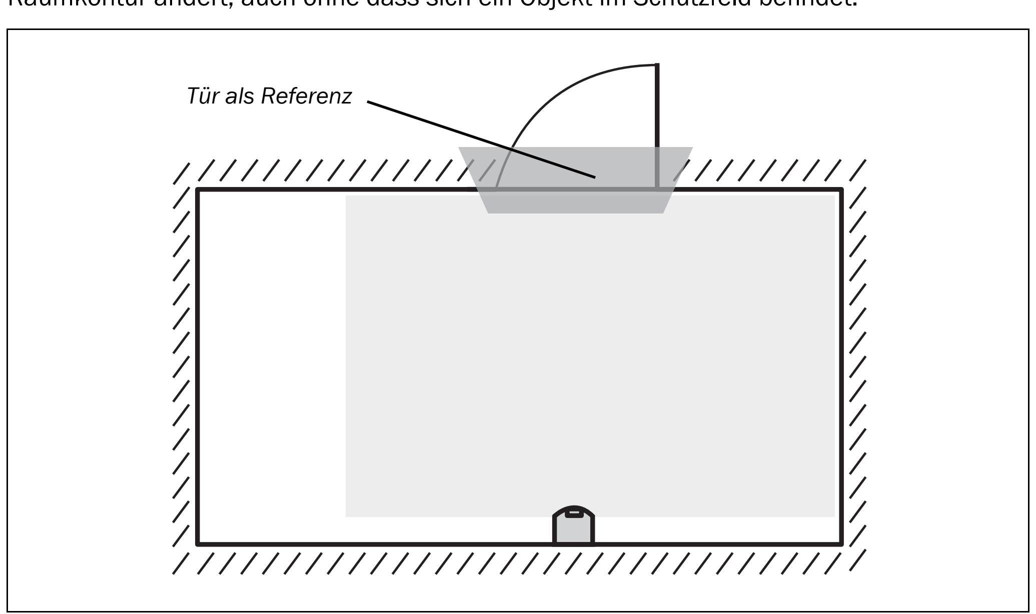
Abb. 17: Schutzfeldkontur als Referenz bei Vertikalbetrieb



Horizontalbetrieb

Wenn das Schutzfeld ganz oder teilweise nach außen an die Wände eines Raums heranreicht, kann der PHARO zusätzlich die Kontur des Schutzfeldes überwachen. Dann gehen die OSSDs des PHARO in den Aus-Zustand, wenn sich durch das Öffnen einer Tür die Raumkontur ändert, auch ohne dass sich ein Objekt im Schutzfeld befindet.

Abb. 18: Schutzfeldkontur als Referenz bei Horizontalbetrieb



Hinweis Sie können in den Bereichen der Kontursegmente kein Warnfeld definieren. Dies ist nur zwischen den Kontursegmenten möglich.

3.4.4 Interne oder externe OSSDs



- Interne OSSDs
  Legt fest, dass das Schutzfeld oder die Schutzfelder die eigenen OSSDs des PHARO schalten.
  - Externe OSSDs
  - Angeschlossenes Schaltgerät: Es werden die OSSDs des Schaltgerätes geschaltet.



ACHTUNG

Schließen Sie die OSSDs nur an einem einzelnen nachgeordneten Schaltelement an!

Jeder Schaltausgang (OSSD) darf nur mit einem Schaltelement (z. B. einem Relais oder Schütz) verbunden werden. Werden mehrere Schaltelemente benötigt, dann müssen Sie eine geeignete Kontaktvervielfältigung auswählen.

3.4.5 Schützkontrolle (EDM)

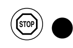
Die Schützkontrolle überwacht die von den beiden OSSDs angesteuerten Schaltglieder (z. B. Schütze). Die Maschine darf nur anlaufen, wenn beide Schütze beim Rücksetzen in Ruhestellung, also deaktiviert sind.

Der PHARO überwacht die Schütze nach jeder Unterbrechung des Schutzfeldes und vor dem Wiederanlaufen der Maschine. Somit erkennt die Schützkontrolle, ob einer der Schütze z. B. verklebt ist.

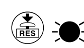


Die Schützkontrolle konfigurieren Sie in der UCS (Gerätesymbol **PHARO System**, Kontextmenü **Configuration draft**, **Edit...**, Karteikarte **Scanner name**).

- Wenn **keine** interne Wiederanlaufsperre konfiguriert ist, dann ...
  - verriegelt das System vollständig (Lock-out).
  - erscheint die Fehlermeldung 8 in der 7-Segment-Anzeige.
- Wenn eine interne Wiederanlaufsperre konfiguriert ist, dann ...
  - schaltet der PHARO seine OSSDs ab.



  - leuchtet der nebenstehende Leuchtmelder.
  - erscheint die Fehlermeldung 8 in der 7-Segment-Anzeige.



  - signalisiert der PHARO durch den blinkenden Leuchtmelder, dass das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen des Wiederanlaufs betätigt werden muss.

Hinweise

- Beispiele zum Anschluss der Schützkontrolle finden Sie im Kapitel 6.3 „Schaltungsbeispiele“ auf Seite 68.
- Wenn Sie die Funktion Schützkontrolle nicht nutzen, lassen Sie die Eingänge unbeschaltet (siehe Kapitel 5.1.1 „Pin-Belegung an den I/O-Modulen“ auf Seite 61).

3.4.6 Meldeausgang



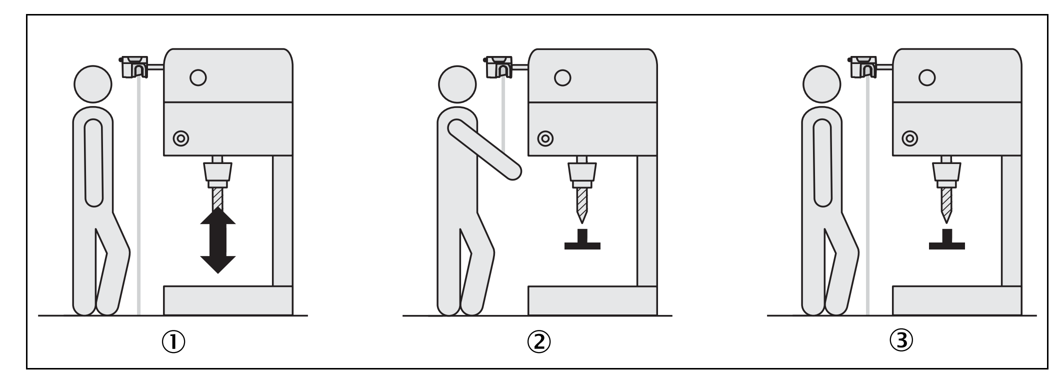
Der PHARO verfügt über einen konfigurierbaren Meldeausgang (Gerätesymbol **PHARO System**, Kontextmenü **Configuration draft**, **Edit...**, Karteikarte **Scanner name**).

Für den Meldeausgang entscheiden Sie, ...

- ob er deaktiviert ist.
- ob ein Signal nur bei Frontscheibenverschmutzung ausgegeben wird.
- ob ein Signal nur bei Fehlern ausgegeben wird.
- ob ein Signal sowohl bei Frontscheibenverschmutzung als auch bei Fehlern ausgegeben wird.

3.4.7 Wiederanlauf

Abb. 19: Schematische Darstellung des Betriebs mit Wiederanlaufsperre



Wiederanlaufsperre

Der Gefahr bringende Zustand einer Maschine ① oder eines Fahrzeugs wird, sobald sich ein Objekt im Schutzfeld befindet, unterbrochen ② und nicht wieder freigegeben ③, auch wenn sich kein Objekt mehr im Schutzfeld befindet. Die OSSDs werden erst dann freigegeben, wenn der Bediener das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen betätigt.

Sie können die Wiederanlaufsperre auf zwei Arten realisieren:

- Mit der internen Wiederanlaufsperre des PHARO:
  Die Ausgänge des PHARO werden nach Betätigen des angeschlossenen Befehlsgerätes freigegeben.
- Mit der Wiederanlaufsperre der Maschinensteuerung:
  Der PHARO hat keinen Einfluss auf den Wiederanlauf.


ACHTUNG

Bringen Sie das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen außerhalb des Gefahrbereichs an einem Ort an, von dem aus der Gefahrbereich voll einsehbar ist!

Bringen Sie das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen außerhalb des Gefahrbereichs so an, dass es nicht von einer Person betätigt werden kann, die sich im Gefahrbereich befindet. Stellen Sie auch sicher, dass die Person, die das Befehlsgerät betätigt, den Gefahrbereich voll einsehen kann.

Wiederanlaufverzögerung

Sie können am PHARO statt einer Wiederanlaufsperre eine Wiederanlaufverzögerung von 2 bis 60 Sekunden konfigurieren. Dann läuft die Maschine oder das Fahrzeug nach Freiwerden des Schutzfeldes selbständig wieder an, wenn die eingestellte Zeit verstrichen ist. Wiederanlaufsperre und Wiederanlaufverzögerung sind nicht kombinierbar.


ACHTUNG

Konfigurieren Sie den PHARO unbedingt mit Wiederanlaufsperre, wenn das Schutzfeld zur Gefahrstelle hin verlassen werden kann und wenn eine Person nicht an jeder Stelle des Gefahrbereichs vom PHARO detektiert werden kann!

Eine Wiederanlaufsperre ist zwingend notwendig, wenn das Schutzfeld zur Gefahrstelle hin verlassen werden kann. Ist dies der Fall und Sie deaktivieren sowohl die Wiederanlaufsperre des PHARO als auch die Wiederanlaufsperre an der Maschine, dann bringen Sie die Bediener der Anlage in akute Gefahr. Prüfen Sie ggf., ob das Verlassen des Schutzfelds zur Gefahrstelle hin durch konstruktive Gestaltung verhindert werden kann (siehe Kapitel 4.1.2 „Maßnahmen, um vom PHARO nicht gesicherte Bereiche abzusichern“).

Hinweis Der PHARO kann zwischen einer verschmutzten Frontscheibe und einem unmittelbar vor ihm befindlichen Hindernis nicht unterscheiden. Um eine hohe Verfügbarkeit sicherzustellen, wurde der PHARO so konstruiert, dass er tiefschwarze Körper wie schwarzen Breitcord oder Schuhleder ab einem Abstand von 5 cm vor der Frontscheibe sicher erkennt. Schwarze Objekte, die sich näher an der Frontscheibe befinden, werden nicht erkannt.

Darüber hinaus entstehen durch die Montage mit bzw. ohne Befestigungssätze ungesicherte Bereiche im Nahbereich des PHARO.


ACHTUNG

Sichern Sie bei Betrieb ohne Wiederanlaufsperre den Nahbereich des PHARO!

Machen Sie den Nahbereich durch bauliche Maßnahmen (Bügel oder Unterschnitt) unbegehbar oder setzen Sie zusätzlich zum PHARO einen Nahtaster mit 5 cm Erfassungsbereich ein. Ohne diese zusätzliche Sicherung gefährden Sie Personen, die sich aus dem Schutzfeld heraus in den Nahbereich hineinbewegen.

Zulässige Konfiguration

Tab. 4: Zulässige Konfiguration der Wiederanlaufsperre

Wiederanlaufsperre des PHARO	Wiederanlaufsperre Maschine/Fahrzeug	Zulässige Anwendung
Deaktiviert	Deaktiviert	Nur wenn das Schutzfeld nicht zur Gefahrstelle hin verlassen werden kann. Stellen Sie sicher, dass dieses durch konstruktive Gestaltung der Anlage verhindert wird.
Deaktiviert	Aktiviert	Alle, wenn der Gefahrbereich für den Bediener vollständig einzusehen ist
Aktiviert	Deaktiviert	Nur wenn das Schutzfeld nicht zur Gefahrstelle hin verlassen werden kann. Stellen Sie sicher, dass dieses durch konstruktive Gestaltung der Anlage verhindert wird.
Aktiviert	Aktiviert	Alle, wenn der Gefahrbereich für den Bediener nicht vollständig einzusehen ist. Die Wiederanlaufsperre des PHARO übernimmt die Funktion Rücksetzen der Schutzeinrichtung. Wiederanlauf über die Maschinensteuerung (siehe „Rücksetzen“ auf Seite 31).

Rücksetzen

Hinweis Die Funktion Rücksetzen wird häufig auch „Vorbereiten des Wiederanlaufs“ genannt. In dieser Betriebsanleitung wird der Begriff **Rücksetzen** verwendet.

Wenn Sie sowohl die Wiederanlaufsperre des PHARO (intern) aktivieren als auch eine Wiederanlaufsperre an der Maschine (extern) realisieren, dann erhält jede Wiederanlaufsperre ein eigenes Befehlsgerät.

Nach Betätigen des Befehlsgerätes für die interne Wiederanlaufsperre (bei freiem Schutzfeld) …

- schaltet der PHARO seine OSSDs ein.



- leuchtet der nebenstehende Leuchtmelder des Sicherheits-Laserscanners grün.

Die externe Wiederanlaufsperre verhindert dabei, dass die Maschine wieder anläuft. Der Bediener muss nach dem Rücksetzen des PHARO das Befehlsgerät zum Wiederanlauf der Maschinensteuerung drücken.



ACHTUNG

Stellen Sie sicher, dass die richtige Reihenfolge gewährleistet ist!

Die Steuerung muss so realisiert werden, dass die Maschine nur dann wieder anläuft, wenn zuerst der PHARO zurückgesetzt und anschließend das Befehlsgerät zum Wiederanlaufen der Maschinensteuerung gedrückt wird.

Hinweise

- Beispiele zum Anschluss der internen Wiederanlaufsperre finden Sie im Kapitel 6.3 „Schaltungsbeispiele“ auf Seite 68.

Wenn Sie die interne Wiederanlaufsperre nicht nutzen, lassen Sie die Eingänge unbeschaltet (siehe Kapitel 5.1.1 „Pin-Belegung an den I/O-Modulen“ auf Seite 61).



Die Art des Wiederanlaufs konfigurieren Sie in der UCS (Gerätesymbol **PHARO System**, Kontextmenü **Configuration draft**, **Edit…**, Karteikarte **Scanner name**).

3.4.8 Mehrfachauswertung

Bei eingestellter Mehrfachauswertung muss ein Objekt mehrfach gescannt werden, bevor der PHARO seine OSSDs abschaltet. Dadurch können Sie die Wahrscheinlichkeit reduzieren, dass durch die Scan-Ebene hindurchfallende Objekte wie zum Beispiel Schweißfunken oder andere Partikel zum Abschalten einer Anlage führen.

Bei einer konfigurierten Mehrfachauswertung von beispielsweise 3 muss ein Objekt erst dreimal hintereinander gescannt werden, bevor der PHARO die OSSDs abschaltet.



ACHTUNG

Durch die Mehrfachauswertung erhöht sich die Gesamtansprechzeit!

Berücksichtigen Sie bei einer Mehrfachauswertung, die größer als 2 ist, dass Sie einen Zuschlag zur Basisansprechzeit addieren müssen (siehe Kapitel 11.2 „Ansprechzeiten der OSSDs“ auf Seite 86)!

Beim PHARO ist eine Mehrfachauswertung von 2 die Mindesteinstellung. Sie können die Mehrfachauswertung mit Hilfe der UCS auf bis zu 16 einstellen.

Tab. 5: Empfohlene Mehrfachauswertung

Empfohlene Mehrfachauswertung	Applikation
2fach	Stationär unter sauberen Umgebungsbedingungen
4fach	Mobil
8fach	Stationär unter staubigen Umgebungsbedingungen

Empfehlung Durch Mehrfachauswertung erhöhen Sie die Verfügbarkeit einer Anlage.



Die Mehrfachauswertung konfigurieren Sie in der UCS für jeden Überwachungsfall (Gerätesymbol **PHARO System**, Kontextmenü **Configuration draft**, **Edit…**, **Monitoring case name**, Karteikarte **Scanner name**).

3.4.9 Überwachungsfälle

Können Sie bis zu 2, wenn Sie den PHARO verwenden. Jedem Überwachungsfall ordnen Sie einen Feldsatz zu (und ggf. noch einen zusätzlichen, simultan überwachten Feldsatz).



ACHTUNG

Stellen Sie sicher, dass der Sicherheitsabstand zum Gefahr bringenden Zustand in jedem Überwachungsfall ausreicht, um den Gefahrbereich abzusichern!

Siehe Kapitel 4 „Montage“ auf Seite 36.

Zwischen diesen Überwachungsfällen wird im laufenden Betrieb umgeschaltet über statische Steuereingänge.

Parkmodus

Für mobile Applikationen, bei denen Fahrzeuge zeitweise geparkt werden, können die Sicherheits-Laserscanner PHARO in den Parkmodus geschaltet werden. Die OSSDs werden im Parkmodus deaktiviert und der Laser des Sicherheits-Laserscanners abgeschaltet. Dadurch wird der Energieverbrauch des Gerätes reduziert.

Der Parkmodus kann für einen Überwachungsfall konfiguriert werden. Um in den Parkmodus zu schalten, müssen die Eingänge so belegt werden, dass der entsprechende Überwachungsfall mit dem Parkmodus aktiviert wird.

Empfehlung Wenn Sie Fahrzeuge nebeneinander parken, schalten Sie in den Parkmodus. Dadurch wird verhindert, dass sich die PHARO der Fahrzeuge gegenseitig blenden können und die PHARO in einen Fehlerzustand geraten können.



Die Überwachungsfälle konfigurieren Sie in der UCS (Gerätesymbol **PHARO System**, Kontextmenü **Configuration draft**, **Edit…**).

3.4.10 Statische Steuereingänge

Der PHARO besitzt ein zweikanalige statische Steuereingänge, über welche die vier möglichen Überwachungsfälle umgeschaltet werden.



Die Steuereingänge konfigurieren Sie in der UCS (Gerätesymbol **PHARO System**, Kontextmenü **Configuration draft**, **Edit…**, Karteikarte **Inputs**).

Wenn Sie die statische Auswertung verwenden, entscheiden Sie, je nach den Ihnen zur Verfügung stehenden Ansteuerungsmöglichkeiten, zwischen antivalenter oder 1-aus-n-Auswertung.



ACHTUNG

Beachten Sie beim Umschalten der Überwachungsfälle mit statischen Steuereingängen besonders folgende Punkte:

- Stellen Sie sicher, dass die Ansteuerung der Überwachungsfallumschaltung ein ausreichendes Sicherheitsniveau erfüllt.
- Stellen Sie sicher, dass die Beschaltung der Steuereingänge den zu erwartenden Umgebungsbedingungen entspricht, um systematische Einflüsse und dadurch hervorgerufene Fehler bei der Umschaltung der Überwachungsfälle auszuschließen.
- Stellen Sie sicher, dass die Steuerung – über statische Steuereingänge Steuereingänge (Inkrementalgebereingänge) – eine rechtzeitige Umschaltung zwischen den Überwachungsfällen gewährleistet. Beachten Sie, dass sich zum Zeitpunkt der Umschaltung schon eine Person im Schutzfeld befinden kann. Nur durch rechtzeitiges Umschalten (d. h. bevor die Gefahr an dieser Stelle für die Person auftritt) ist ein Schutz gewährleistet (siehe Kapitel 4.5 „Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung“ auf Seite 53).

Statische antivalente Auswertung

Ein Steuereingang besteht aus einem Paar von jeweils zwei Anschlüssen. Zur korrekten Umschaltung muss ein Anschluss invertiert zum anderen geschaltet werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, welcher Pegel an den Anschlüssen des Steuereingangs anliegen muss, um den logischen Eingangsstatus 1 und 0 am jeweiligen Steuereingang zu definieren.

Tab. 6: Pegel an den Anschlüssen der Steuereingänge bei antivalenter Auswertung

Anschluss 1	Anschluss 2	Logischer Eingangsstatus
1	0	0
0	1	1
1	1	Fehler
0	0	Fehler

Durch der Steuereingangspaare des PHARO können 4 Überwachungsfälle, umgeschaltet werden.

Hinweis

Statische 1-aus-n-Auswertung

Bei der 1-aus-n-Auswertung verwenden Sie jeden der zwei Steuereingangsanschlüsse. Alle Anschlüsse müssen belegt sein, immer nur ein Anschluss darf 1 sein.

Tab. 7: Wahrheitswerte bei 1-aus-n-Auswertung

A1	A2
1	0
0	1

Eingangsverzögerung

Wenn Ihre Steuereinrichtung, mit der Sie die statischen Steuereingänge schalten, nicht innerhalb von 10 ms (bei 60 ms Basisansprechzeit) bzw. 20 ms (bei 120 ms Basisansprechzeit) auf die entsprechende Eingangsbedingung schalten kann (z. B. wegen Prellzeiten der Schalter), müssen Sie eine Eingangsverzögerung auswählen. Wählen Sie als Eingangsverzögerung die Zeit aus, in der Ihre Steuereinrichtung definiert auf eine entsprechende Eingangsbedingung schalten kann.

Abhängig von der ausgewählten Basisansprechzeit des PHARO können Sie die Eingangsverzögerung in 30-ms-Schritten (bei 60 ms Basisansprechzeit) bzw. 60-ms-Schritten (bei 120 ms Basisansprechzeit) erhöhen.

Folgende Erfahrungswerte existieren für die Umschaltzeit mit verschiedenen Verfahren.

Tab. 8: Erfahrungswerte für die nötige Eingangsverzögerung

Umschaltverfahren	Erforderliche Eingangsverzögerung
Elektronische Umschaltung über Steuerung bzw. antivalente elektronische Ausgänge mit 0 bis 10 ms Prellzeit	10 ms
Taktile (Relais-)Ansteuerungen	30–150 ms
Ansteuerung über unabhängige Sensoren	130–480 ms

3.4.11 Namen für Applikation und Laserscanner

Für die konfigurierte Applikation und für den oder die Laserscanner kann jeweils ein Name vergeben werden. Die Namen werden nach dem Übertragen der Konfiguration in den Geräten gespeichert. Als Name kann zum Beispiel die Bezeichnung der Anlage oder Maschine dienen.

Wenn Sie eindeutige Applikationsnamen vergeben, dann können Sie Geräte für bestimmte Aufgaben „reservieren“. Ein Instandhalter wird, wenn er ausgetauschte Geräte mit den in der UCS gespeicherten Konfigurationsdaten vergleicht, darauf aufmerksam gemacht, dass der Applikationsname nicht übereinstimmt. Er kann dann die Geräte gegen solche mit richtigem Applikationsnamen austauschen.



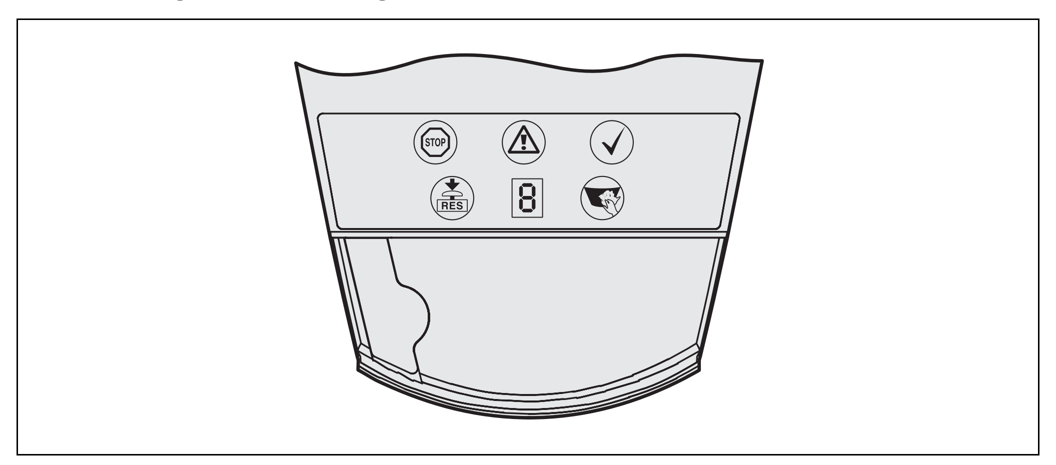
Sie geben den Applikationsnamen bzw. den Namen der verwendeten Scanner innerhalb der UCS ein (Gerätesymbol **PHARO System**, Kontextmenü **Configuration draft**, **Edit…**, Karteikarte **Application**).

3.5 Anzeigeelemente und Ausgänge

3.5.1 Leuchtmelder und 7-Segment-Anzeige

Die Leuchtmelder und die 7-Segment-Anzeige signalisieren den Betriebszustand des PHARO. Sie befinden sich an der Stirnseite des Sicherheits-Laserscanners. Über den Leuchtmeldern sind jeweils Symbole angeordnet, die im weiteren Verlauf in dieser Betriebsanleitung zur Beschreibung der Leuchtmelder verwendet werden.

Abb. 20: Betriebsanzeigen des PHARO



Die Symbole haben folgende Bedeutung:

- (STOP) OSSDs abgeschaltet (z. B. bei Objekt im Schutzfeld, Rücksetzen erforderlich, Lock-out)
- (RES) Rücksetzen erforderlich
- Warnfeld unterbrochen (Objekt im Warnfeld)
- Frontscheibe verschmutzt
- OSSDs eingeschaltet (kein Objekt im Schutzfeld)

3.5.2 Ausgänge

Mit den Ausgängen des PHARO schalten Sie den Gefahr bringenden Zustand einer Maschine, einer Anlage oder eines Fahrzeugs ab bzw. werten den Betriebszustand des PHARO aus. Der PHARO verfügt über folgende Ausgänge:

- OSSDs
- Warnfeld
- Meldeausgang (Verschmutzung der Frontscheibe/Fehler)
- Rücksetzen erforderlich

Die Ausgänge werden am Systemstecker herausgeführt (siehe Kapitel 5.1 „Systemanschluss“ auf Seite 60).

Hinweis Alle Ausgänge dürfen nur im spezifizierten Sinne verwendet werden. Beachten Sie, dass die Signale der Meldeausgänge für „Warnfeld“, „Verschmutzung der Frontscheibe/Fehler“ und „Rücksetzen erforderlich“ nicht sicher sind. Daher darf das Warnfeld nicht für personenschutzrelevante Aufgaben verwendet werden.

4 Montage

Dieses Kapitel beschreibt die Vorbereitung und Durchführung der Montage des Sicherheits-Laserscanners PHARO.

Die Montage erfordert vier Schritte:

- Festlegen der Applikation und des erforderlichen Montageorts des Laserscanners
- Berechnen der Schutzfeldgrößen
  Sie können die berechneten Schutzfeldgrößen mit Hilfe der UCS eingeben. Oder Sie lassen den PHARO die Schutzfelder vorschlagen. Im zweiten Fall prüfen Sie, ob die vorgeschlagenen Größen den berechneten entsprechen. Sie müssen also die Schutzfeldgröße in jedem Fall berechnen.
- Festlegen des Umschaltzeitpunktes zwischen Überwachungsfällen
- Montage des Sicherheits-Laserscanners mit oder ohne Befestigungssätze



ACHTUNG

Keine Schutzfunktion ohne ausreichenden Sicherheitsabstand!

Die Montage des PHARO mit dem richtigen Sicherheitsabstand zum Gefahrbereich ist eine Voraussetzung für die sichere Schutzwirkung des PHARO.

Hinweise

- ➢ Montieren Sie den PHARO an einem trockenen Standort und schützen Sie das Gerät vor Schmutz und vor Beschädigungen.
- ➢ Vermeiden Sie das Auftreten starker elektrischer Felder. Diese können z. B. durch in unmittelbarer Nähe befindliche Schweißkabel, Induktionsleitungen, aber auch durch räumlich nah betriebene Mobiltelefone hervorgerufen werden.
- ➢ Achten Sie darauf, dass keine Hindernisse im zu überwachenden Bereich das Sichtfeld des PHARO stören oder Schlagschatten verursachen können. Solche Schattenbereiche können vom PHARO nicht überwacht werden. Sind unvermeidbare Schattenbereiche vorhanden, prüfen Sie, ob dadurch ein Risiko gegeben ist. Treffen Sie eventuell zusätzliche Schutzmaßnahmen.
- ➢ Halten Sie den zu überwachenden Bereich frei von Rauch, Nebel, Dampf sowie anderen Luftverunreinigungen. Ansonsten kann die Funktion des PHARO beeinträchtigt werden, und es kann zu Fehlabschaltungen kommen.
- ➢ Vermeiden Sie stark reflektierende Gegenstände in der Scan-Ebene des PHARO. Beispiele: Retroreflektoren können das Messergebnis des PHARO beeinflussen. Spiegelnde Gegenstände können einen Teil der zu überwachenden Fläche ausblenden.
- ➢ Montieren Sie den PHARO so, dass er nicht durch einfallende Sonnenstrahlen geblendet werden kann. Ordnen Sie Stroboskop- und Fluoreszenzlampen nicht direkt auf der Scan-Ebene an, da diese den PHARO unter bestimmten Umständen beeinflussen können.
- ➢ Kennzeichnen Sie das Schutzfeld am Boden, falls dies für die Anwendung angemessen erscheint (siehe EN 61 496, Teil 1, Kapitel 7).

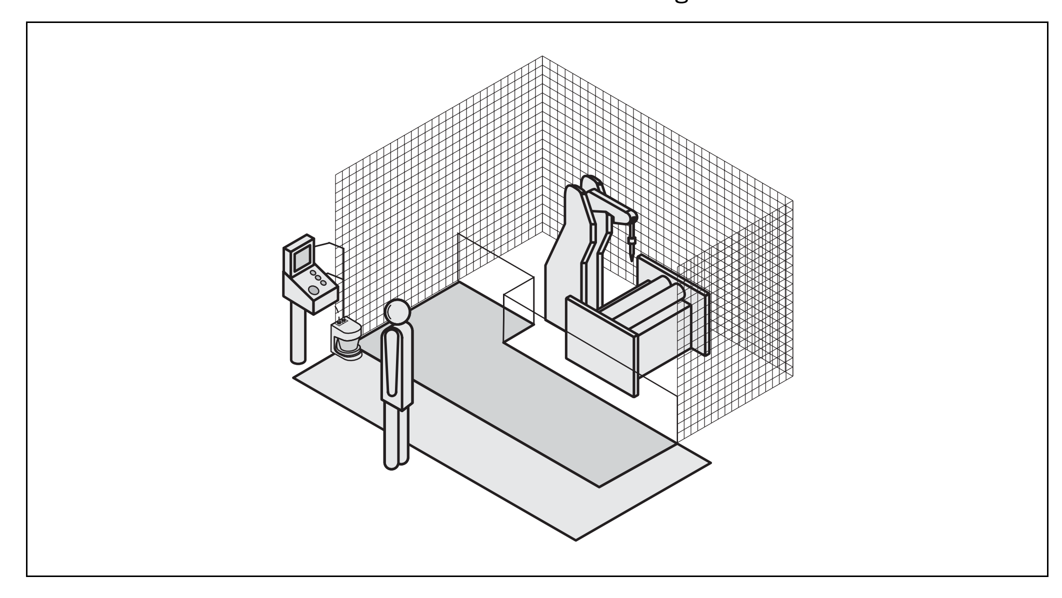
Im Anschluss an die Montage sind folgende Schritte notwendig:

- Herstellen der elektrischen Anschlüsse (Kapitel 5 „Elektroinstallation“)
- Konfiguration des Schutzfeldes (Kapitel 7 „Konfiguration“)
- Inbetriebnahme und Prüfen der Installation (Kapitel 8 „Inbetriebnahme“)
- Prüfen der Funktion und der sicheren Abschaltung (Kapitel 8.2 „Prüfhinweise“)

4.1 Stationäre Applikation im Horizontalbetrieb

Diese Art der Schutzeinrichtung ist für Maschinen und Anlagen geeignet, bei denen z. B. ein Gefahrbereich nicht von einer festen Schutzeinrichtung umschlossen ist.

Abb. 21: Horizontal montierte stationäre Applikation



Für eine horizontal montierte stationäre Applikation bestimmen Sie ...

- die Schutzfeldgröße, um den nötigen Sicherheitsabstand einzuhalten.
- die Höhe der Scan-Ebene.
- das Wiederanlaufverhalten.
- Maßnahmen, um die nicht mit dem PHARO gesicherten Bereiche abzusichern.

Hinweis Nachdem Sie die Schutzfeldgröße festgelegt haben, markieren Sie den Verlauf der Schutzfeldgrenzen am Boden. Schon dadurch können Sie ein versehentliches Eintreten in das Schutzfeld vermeiden und die spätere Prüfung der Schutzfeldform ermöglichen.

4.1.1 Schutzfeldgröße

Das Schutzfeld muss so konfiguriert werden, dass ein Sicherheitsabstand (S) zum Gefahrbereich eingehalten wird. Dieser gewährleistet, dass die Gefahrstelle erst erreicht werden kann, wenn der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet worden ist.

Hinweis Wenn Sie PHARO einsetzen, können Sie zwei Überwachungsfälle mit unterschiedlichen Schutzfeldern definieren. In solch einem Fall müssen Sie die Schutzfeldgrößen für alle verwendeten Schutzfelder berechnen.

Sie können den PHARO beim stationären Horizontalbetrieb mit 50 mm oder mit 70 mm Auflösung betreiben. Bei jeder Auflösung können Sie zwischen 60 ms und 120 ms Ansprechzeit wählen. Aus der Auflösung und der Ansprechzeit ergibt sich dann die maximale Schutzfeldreichweite des PHARO.

- Wenn Sie 50 mm Auflösung wählen, ist die maximale Schutzfeldreichweite zwar geringer als bei 70 mm Auflösung, Sie können den PHARO aber beliebig niedrig montieren.
- Wenn Sie 70 mm Auflösung wählen, können Sie die größte Schutzfeldreichweite konfigurieren (4 m), müssen die Scan-Ebene des PHARO aber auf 300 mm legen.



ACHTUNG

Stellen Sie sicher, dass bei horizontalen stationären Applikationen mit 70 mm ein menschliches Bein detektiert werden kann!

Montieren Sie die Scan-Ebenen bei horizontalen stationären Applikationen mit 70 mm Auflösung auf mindestens 300 mm (siehe „Höhe der Scan-Ebene bei 70 mm Auflösung“ auf Seite 41).

Empfehlung

Durch die Wahlmöglichkeit zwischen zwei Auflösungen und zwei Ansprechzeiten ist es eventuell nötig, die Schutzfeldgröße mehrmals zu berechnen (iterative Berechnung).

➢ Führen Sie Ihre Schutzfeldberechnung zunächst auf der Grundlage einer Auflösung von 50 mm sowie einer Basisansprechzeit von 60 ms durch.

➢ Wenn das errechnete Schutzfeld größer ist als die maximale Schutzfeldreichweite bei 50 mm Auflösung, berechnen Sie es neu mit derselben Auflösung und der höheren Ansprechzeit.

➢ Wenn das errechnete Schutzfeld größer als die maximal erzielbare Schutzfeldreichweite ist, dann berechnen Sie das Schutzfeld mit der gröberen Auflösung neu.

Der Sicherheitsabstand S hängt ab von:

- Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers oder von Körperteilen
- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
  (Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.)
- Ansprechzeit des PHARO
- Zuschlägen für den generellen und eventuell den reflexionsbedingten Messfehler
- Zuschlag zur Vermeidung von Übergreifen
- Höhe der Scan-Ebene
- Eventuell der Umschaltzeit zwischen den Überwachungsfällen

So berechnen Sie den Sicherheitsabstand S:

➢ Berechnen Sie S zunächst mit folgender Formel:

$S = (K \times (T_M + T_S)) + Z_G + Z_R + C$

Dabei ist …

K = Annäherungsgeschwindigkeit (1600 mm/s, definiert in EN 999)
T_M = Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
T_S = Ansprechzeit des PHARO und der nachgeschalteten Steuerung
Z_G = Genereller Sicherheitszuschlag = 100 mm
Z_R = Zuschlag für reflexionsbedingten Messfehler
C = Zuschlag zur Vermeidung von Übergreifen

Ansprechzeit T_S des PHARO

Die Ansprechzeit T_S des PHARO ist abhängig von …

- der verwendeten Auflösung.
- der eingestellten Mehrfachauswertung.

Siehe Kapitel 11.2 „Ansprechzeiten der OSSDs“ auf Seite 86.

Zuschlag Z_R für reflexionsbedingten Messfehler



ACHTUNG

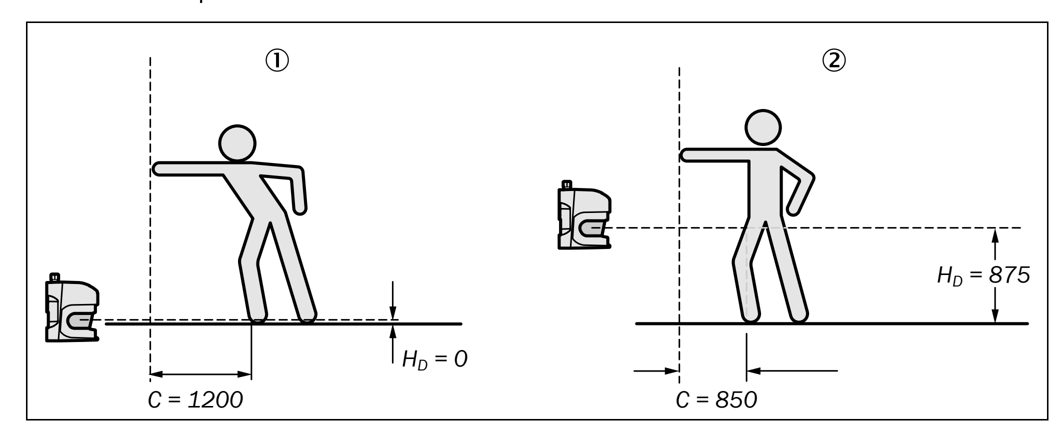
Vermeiden Sie die Montage von Retroreflektoren mit einem Abstand von weniger als einem Meter zur Schutzfeldgrenze!

Bei Retroreflektoren im Hintergrund mit einem Abstand kleiner 1 m von der Schutzfeldgrenze beträgt der Zuschlag Z_R, den Sie zum Schutzfeld addieren müssen, 200 mm.

Zuschlag C zum Schutz vor Übergreifen

Bei einem horizontal angebrachten Schutzfeld besteht die Gefahr, dass Personen das Schutzfeld übergreifen und dadurch den Gefahrbereich erreichen, bevor der PHARO den Gefahr bringenden Zustand abschaltet. Deshalb müssen Sie bei der Berechnung des Sicherheitsabstands einen Zuschlag berücksichtigen, um zu verhindern, dass Personen durch Übergreifen in eine gefährliche Situation geraten (siehe EN 294, Tabelle 1), bevor der PHARO anspricht.

Abb. 22: Gefahr des Übergreifens (mm)



Der nötige Zuschlag zum Sicherheitsabstand ist abhängig von der Höhe der Scan-Ebene des Schutzfeldes. Bei niedriger Anbringungshöhe ① ist der Zuschlag größer als bei hoher Anbringungshöhe ②.



ACHTUNG

Verhindern Sie das Unterkriechen der Schutzeinrichtung, wenn Sie diese höher als 300 mm montieren!

Verhindern Sie durch entsprechende Montage des PHARO, dass Personen das Schutzfeld unterkriechen können. Wenn Sie die Schutzeinrichtung höher als 300 mm montieren, müssen Sie das Unterkriechen durch zusätzliche Maßnahmen verhindern. Für Anwendungen, die öffentlich zugänglich sind, muss die Montagehöhe eventuell auf 200 mm reduziert werden (siehe dazu entsprechende Regelwerke).

So berechnen Sie den Zuschlag C:

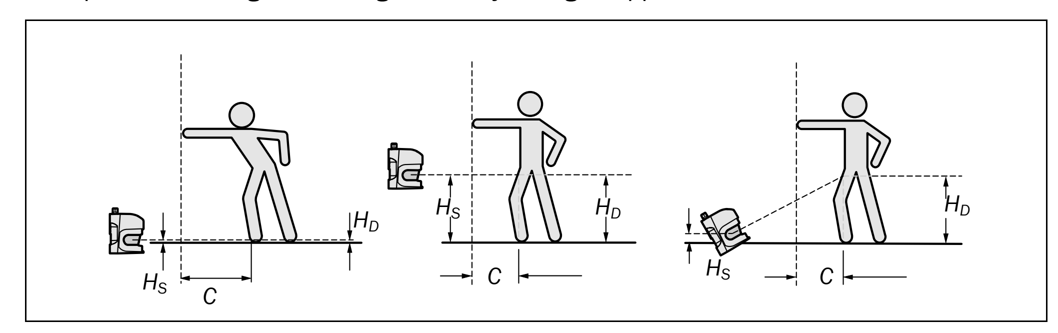
➢ Wenn Sie genügend freie Fläche vor Ihrer Maschine oder Anlage zur Verfügung haben, verwenden Sie als Zuschlag C den Wert 1200 mm.

➢ Wenn Sie den Sicherheitsabstand so gering wie möglich halten wollen, berechnen Sie C mit folgender Formel:
$C = 1200\ \text{mm} - (0{,}4 \times H_D)$
Dabei ist H_D die Anbringungshöhe des Schutzfeldes.

Hinweis Der Mindestzuschlag zur Vermeidung von Übergreifen beträgt 850 mm (Armlänge).

Zusammenfassend gibt es drei übliche Montageformen für die Scan-Ebene des PHARO. Die optimale Montageform hängt von der jeweiligen Applikation ab.

Abb. 23: Montageformen für die Scan-Ebene



Tab. 9 gibt eine Hilfestellung bei der Auswahl.

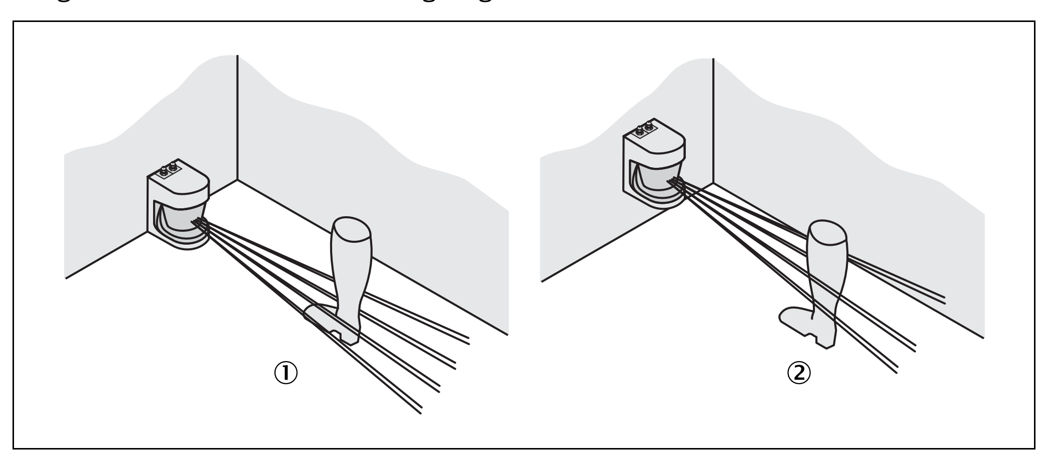
Tab. 9: Vor- und Nachteile der Montageformen

Einbaulage	Vorteil	Nachteil
Scanner niedrig (H_S < 300 mm) Neigung der Scan-Ebene niedrig ($H_D \approx H_S$)	Keine Fremdeinflüsse durch Blendung, kein Unterkriechen möglich	Großer Zuschlag C
Scanner hoch (H_S > 300 mm) Neigung der Scan-Ebene niedrig ($H_D \approx H_S$)	Geringer Schutzfeldzuschlag C	Gefahr des Unterkriechens (frontal und seitlich)
Scanner niedrig (H_S < 300 mm) Neigung der Scan-Ebene hoch ($H_D > H_S$)	Geringer Schutzfeldzuschlag C	Gefahr des Unterkriechens (frontal), evtl. Fremdeinfluss durch Blendung möglich
H_D = Detektionshöhe H_S = Höhe der Scannermontage		

Höhe der Scan-Ebene bei 70 mm Auflösung

Durch die radiale Abtastung des Schutzfeldes ist die optische Auflösung in weiter Entfernung vom Sicherheits-Laserscanner geringer als im Nahbereich.

Abb. 24: Zusammenhang zwischen Auflösung und Schutzfeldanbringung



Wenn Sie für eine Gefahrbereichsabsicherung in der UCS eine Auflösung von 70 mm wählen, kann ein menschliches Bein unter Umständen nicht erkannt werden. Der Grund wäre in diesem Fall, dass die Strahlen links und rechts am Knöchel vorbeigehen ①.

Wenn Sie den PHARO höher montieren, befindet sich die Scan-Ebene auf Wadenhöhe, und das Bein wird auch mit einer Objektauflösung von 70 mm detektiert ②.


ACHTUNG

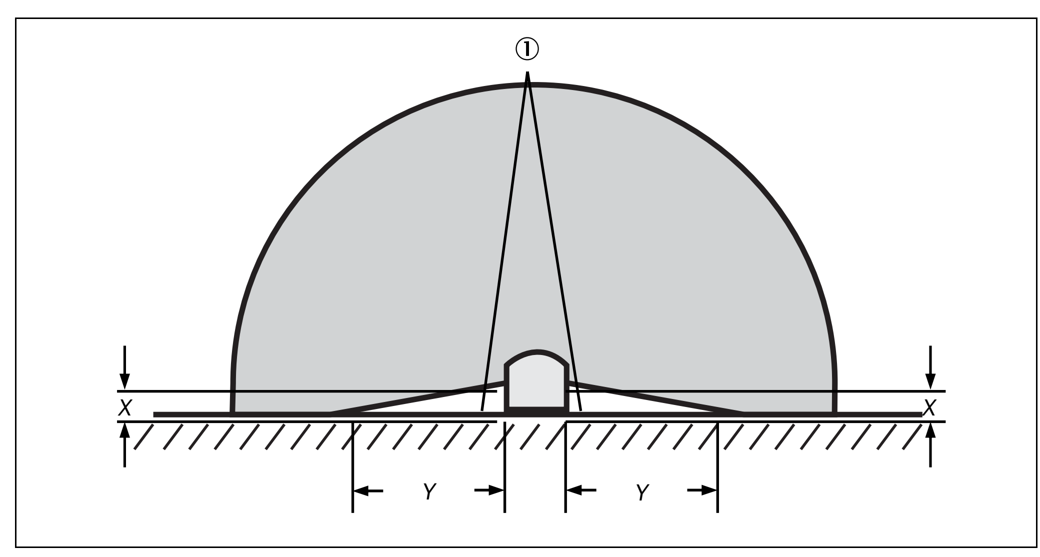
Verhindern Sie das Unterkriechen der Schutzeinrichtung, wenn Sie diese höher als 300 mm montieren!

Verhindern Sie durch entsprechende Montage des PHARO, dass Personen das Schutzfeld unterkriechen können. Wenn Sie die Schutzeinrichtung höher als 300 mm montieren, müssen Sie das Unterkriechen durch zusätzliche Maßnahmen verhindern. Für Anwendungen, die öffentlich zugänglich sind, muss die Montagehöhe eventuell auf 200 mm reduziert werden (siehe dazu entsprechende Regelwerke).

4.1.2 Maßnahmen, um vom PHARO nicht gesicherte Bereiche abzusichern

Bei der Montage können sich Bereiche ergeben, die vom Sicherheits-Laserscanner nicht erfasst werden.

Abb. 25: Ungesicherte Bereiche bei stationären Applikationen



Diese Bereiche ① werden größer, wenn der PHARO mittels der Befestigungssätze montiert wird.

Tab. 10: Größe der ungesicherten Bereiche

Montageform	Größe der ungesicherten Bereiche	
	X	Y
Direktmontage	109 mm	618 mm
Mit Befestigungssatz PHR B3	112 mm	635 mm
Mit Befestigungssatz PHR B3 und PHR B4	127 mm	720 mm
Mit Befestigungssatz PHR B3, PHR B4 und PHR B5	142 mm	805 mm


ACHTUNG

Verhindern Sie ungesicherte Bereiche!

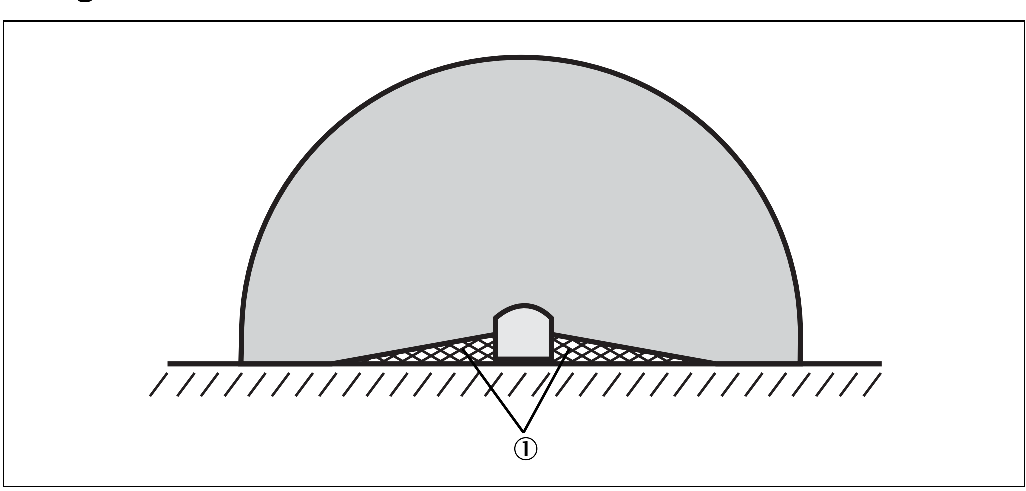
Montieren Sie den PHARO so, dass keine ungesicherten Bereiche entstehen. Treffen Sie eine der nachfolgend beschriebenen Maßnahmen:

➢ Bringen Sie Abweisbleche an, um das Hintertreten zu verhindern.

➢ Montieren Sie den PHARO in einem Unterschnitt.

Montage mit Abweisblechen

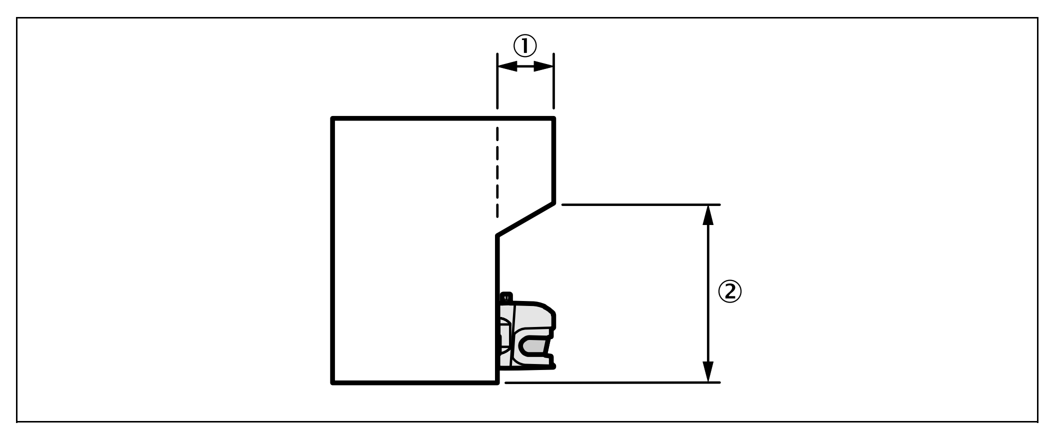
Abb. 26: Beispiel einer Montage mit Abweisblechen



➢ Bringen Sie die Abweisbleche so an ①, dass die durch den Sicherheits-Laserscanner ungesicherten Bereiche komplett gegen Hintertreten geschützt sind.

Montage in einem Unterschnitt

Abb. 27: Realisierung des Unterschnitts



➢ Konstruieren Sie den Unterschnitt ① mindestens so tief, dass er den durch den Sicherheits-Laserscanner ungesicherten Bereich vollständig abdeckt (Abb. 26) und dass ein Hintertreten des Schutzfeldes zum Gefahrbereich unmöglich wird.

Wichtig ➢ Verhindern Sie ein Untertreten des Unterschnittes, indem Sie die Höhe des Unterschnittes ② soweit begrenzen, dass niemand darunter kriechen kann.

4.2 Stationärer Vertikalbetrieb zur Zugangssicherung

Die Zugangsabsicherung kann verwendet werden, wenn sich der Zugang zur Maschine baulich definieren lässt. Bei der Zugangsabsicherung erkennt der PHARO das Eindringen eines ganzen Körpers.

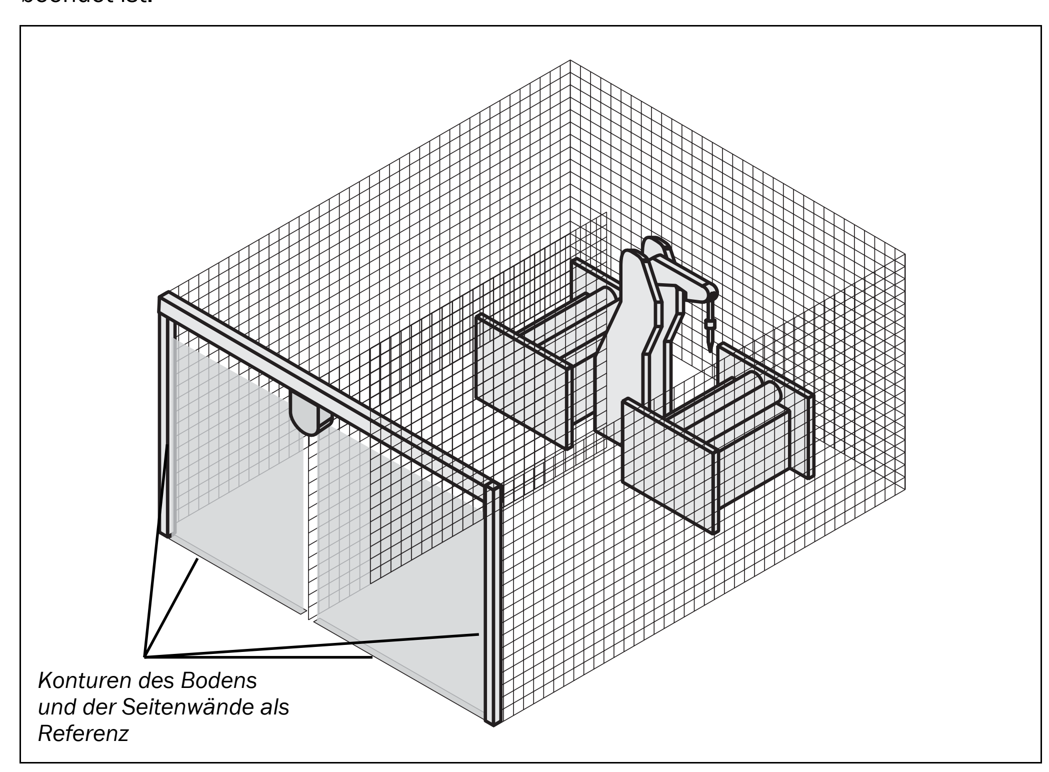
Hinweise

- Um bei der Zugangsabsicherung den Schutz zu gewährleisten, wird eine Ansprechzeit von ≤ 90 ms und eine Auflösung von 150 mm oder feiner benötigt.
- Um die Schutzeinrichtung vor versehentlichem Verstellen oder Manipulation zu schützen, müssen Sie beim PHARO die Kontur der Umgebung als Referenz nutzen (siehe Kapitel 3.4.3 „Kontur des Schutzfeldes als Referenz nutzen“ auf Seite 26).

4.2.1 Sicherheitsabstand

Für die Zugangsabsicherung muss zwischen Schutzfeld und Gefahrbereich ein Sicherheitsabstand (S) eingehalten werden. Dieser gewährleistet, dass die Gefahrstelle erst erreicht werden kann, wenn der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet ist.

Abb. 28: Zugangsabsicherung



Der Sicherheitsabstand S gemäß EN 999 und EN 294 hängt ab von:

- Greif- oder Annäherungsgeschwindigkeit
- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
  (Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden
- Ansprechzeit des PHARO
- Zuschlag C gegen Durchgreifen

So berechnen Sie den Sicherheitsabstand S:

➢ Berechnen Sie S zunächst mit folgender Formel:

$S = (K \times (T_M + T_S)) + C$

Dabei ist …

K = Annäherungsgeschwindigkeit (1600 mm/s, definiert in EN 999)
T_M = Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
T_S = Ansprechzeit des PHARO
C = Zuschlag gegen Durchgreifen (850 mm)

Ansprechzeit T_S des PHARO


ACHTUNG

Die Gesamtansprechzeit des PHARO darf bei Zugangssicherung nicht mehr als 90 ms betragen!

Bei der Überschreitung einer kritischen Ansprechzeit (bei einem Objektdurchmesser von 150 mm und einer Geschwindigkeit von 1,6 m/s sind das 90 ms) kann eine Person unter Umständen nicht mehr erkannt werden. Die kritische Ansprechzeit wird überschritten bei zu hoher Basisansprechzeit, eventuell durch Mehrfachauswertung sowie durch die Verwendung von externen OSSDs.

Im Rahmen einer individuellen und mit Ihrer zuständigen Behörde abgestimmten Betrachtung können auch höhere Ansprechzeiten erlaubt sein (beispielsweise indem Sie durch die Schrägstellung des Scanners die zur Verfügung stehende Detektionszeit erhöhen). Achten Sie auch in diesem Fall darauf, dass Bereiche, die der Scanner eventuell nicht einsehen kann, durch begleitende Maßnahmen abgesichert sind.

Die Ansprechzeit T_S des PHARO ist abhängig von …

- der eingestellten Mehrfachauswertung.

Siehe Kapitel 11.2 „Ansprechzeiten der OSSDs“ auf Seite 86.

4.3 Stationärer Vertikalbetrieb zur Gefahrstellenabsicherung

Die Gefahrstellenabsicherung ist nötig, wenn sich der Bediener nahe dem Gefahr bringenden Zustand der Maschine aufhalten muss. Für die Gefahrstellenabsicherung muss Handschutz realisiert werden.

Hinweise

- Um bei der Gefahrstellenabsicherung den Handschutz zu gewährleisten, wird eine Auflösung von mindestens 40 mm benötigt. Der PHARO bietet Ihnen eine maximale Auflösung von 30 mm an.


ACHTUNG

Verwenden Sie den PHARO niemals für Applikationen, bei denen Fingerschutz realisiert werden muss!

Aufgrund der maximalen Auflösung von 30 mm ist der PHARO nicht für Fingerschutz geeignet.

- Um die Schutzeinrichtung vor versehentlichem Verstellen oder Manipulation zu schützen, müssen Sie beim PHARO die Kontur der Umgebung als Referenz nutzen (siehe Kapitel 3.4.3 „Kontur des Schutzfeldes als Referenz nutzen“ auf Seite 26).

4.3.1 Sicherheitsabstand

Bei Gefahrstellenabsicherung muss zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle ein Sicherheitsabstand eingehalten werden. Dieser gewährleistet, dass die Gefahrstelle erst erreicht werden kann, wenn der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet worden ist.

Sie können den PHARO zur Gefahrstellenabsicherung mit 30 mm oder mit 40 mm Auflösung betreiben. Bei jeder Auflösung können Sie zwischen 60 ms und 120 ms Ansprechzeit wählen (aufgrund der großen Nähe zur Gefahrstelle ist meist nur die kürzere Ansprechzeit möglich). Aus der Auflösung und der Ansprechzeit ergibt sich die maximale Schutzfeldreichweite und der minimale Abstand zur Gefahrstelle.

- Wenn Sie 30 mm Auflösung wählen, ist das konfigurierbare Schutzfeld kleiner (für kleinere abzusichernde Gefahrstellen), Sie können den PHARO aber näher an der Gefahrstelle montieren.
- Wenn Sie 40 mm Auflösung wählen, ist das konfigurierbare Schutzfeld größer (also für größere abzusichernde Gefahrstellen), Sie müssen den PHARO aber weiter entfernt von der Gefahrstelle montieren.



ACHTUNG

Gefahr durch Umgreifen oder Hintergreifen!

Montieren Sie den Scanner immer so, dass Um- und Hintergreifen unmöglich ist. Sehen Sie eventuell geeignete Zusatzmaßnahmen vor.

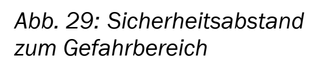
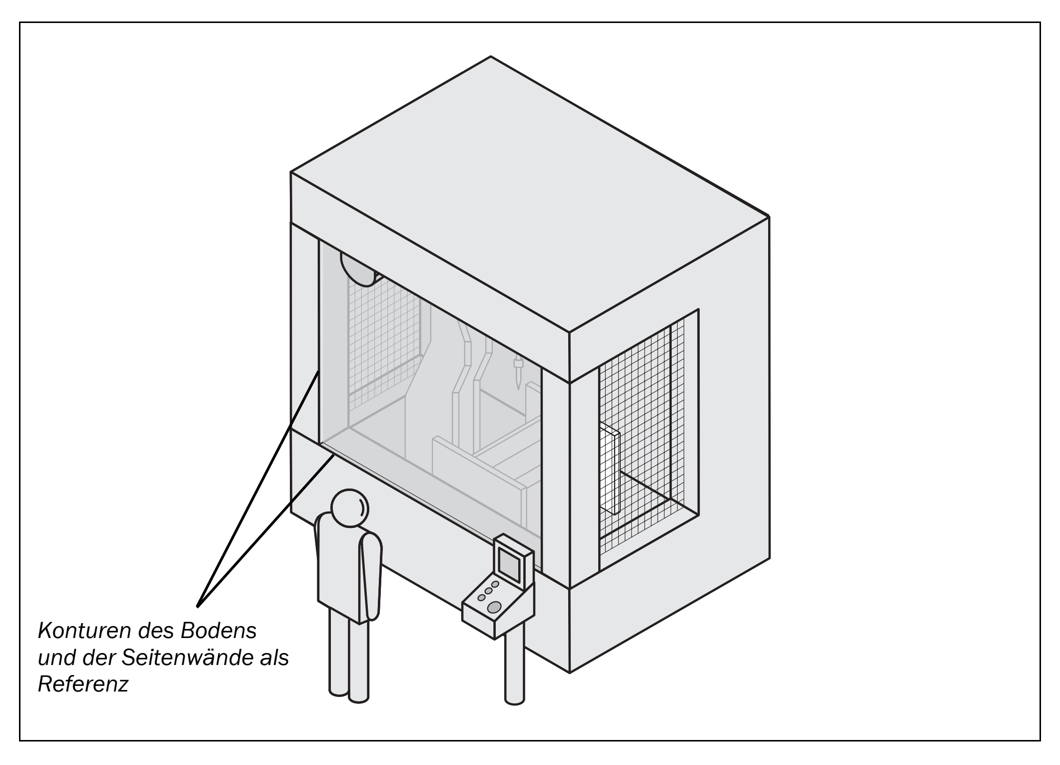


Abb. 29: Sicherheitsabstand zum Gefahrbereich



Der Sicherheitsabstand gemäß EN 999 und EN 294 hängt ab von:

- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
  (Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.)
- Ansprechzeit des PHARO
- Greif- oder Annäherungsgeschwindigkeit
- Auflösung des PHARO

So berechnen Sie den Sicherheitsabstand S:

➢ Berechnen Sie S zunächst mit folgender Formel:
$S = 2000 \times (T_M + T_S) + 8 \times (d - 14\ mm)\ [mm]$

Dabei ist …

S = Sicherheitsabstand [mm]
T_M = Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
T_S = Ansprechzeit des PHARO
d = Auflösung des PHARO [mm]

Hinweis Die Greif-/Annäherungsgeschwindigkeit ist in der Formel bereits enthalten.

➢ Wenn das Ergebnis S ≤ 500 mm ist, verwenden Sie den berechneten Wert als Sicherheitsabstand.

➢ Wenn das Ergebnis S > 500 mm ist, können Sie über folgende Berechnung den Sicherheitsabstand eventuell reduzieren:
$S = 1600 \times (T_M + T_S) + 8 \times (d - 14\ mm)\ [mm]$

➢ Wenn der neue Wert S > 500 mm ist, verwenden Sie den neu berechneten Wert als Mindestsicherheitsabstand.

➢ Wenn der neue Wert S ≤ 500 mm ist, verwenden Sie 500 mm als Mindestsicherheitsabstand.

Ansprechzeit des PHARO

Die Ansprechzeit T_S des PHARO ist abhängig von …

- der verwendeten Auflösung.
- der eingestellten Mehrfachauswertung.

Siehe Kapitel 11.2 „Ansprechzeiten der OSSDs“ auf Seite 86.

4.4 Mobile Applikationen

Geht der Gefahr bringende Zustand von einem Fahrzeug (z. B. FTF oder Stapler) aus, wird der Gefahrbereich, der durch die Bewegung des Fahrzeugs entsteht, vom PHARO abgesichert.

Hinweise

- Bei Fahrzeugabsicherung darf der PHARO nur an Fahrzeugen mit Elektromotor verwendet werden.
- Durch die Eigenbewegung des PHARO in einer mobilen Applikation reicht ein Auflösungsvermögen von 70 mm zum Erkennen von Personen aus.
- Bei den nachfolgenden Berechnungen berücksichtigen Sie nur die Fahrzeuggeschwindigkeit, nicht die Geschwindigkeit einer gehenden Person. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass die Person die Gefahr erkennt und stehen bleibt.
- Wenn die Applikation der Kollisionsschutz von Fahrzeugen ist, dann müssen Sie ggf. andere Annahmen zugrunde legen. Diese sind sehr individuell und können deswegen hier nicht beschrieben werden. Sprechen Sie mit der zuständigen Behörde und klären Sie, welche Annahmen in Ihrer Applikation zugrunde gelegt werden müssen.

Für eine horizontal montierte mobile Applikation bestimmen Sie:

- Schutzfeldlänge
- Schutzfeldbreite
- Höhe der Scan-Ebene
- Wiederanlaufverhalten
- Maßnahmen, um ungesicherte Bereiche zu verhindern

4.4.1 Schutzfeldlänge

Sie müssen das Schutzfeld so konfigurieren, dass ein Sicherheitsabstand zum Fahrzeug eingehalten wird. Dieser gewährleistet, dass ein vom PHARO überwachtes Fahrzeug zum Stillstand kommt, bevor eine Person oder ein Objekt erreicht wird.

Wenn Sie einen PHARO einsetzen, können Sie zwei Überwachungsfälle mit unterschiedlichen Schutzfeldern definieren. Diese können Sie über statische Steuereingänge oder beim PHARO umschalten.

So berechnen Sie die Schutzfeldlänge:

➤ Berechnen Sie die erforderliche Schutzfeldlänge nach der Formel:

$S_L = S_A + Z_G + Z_R + Z_F + Z_B$

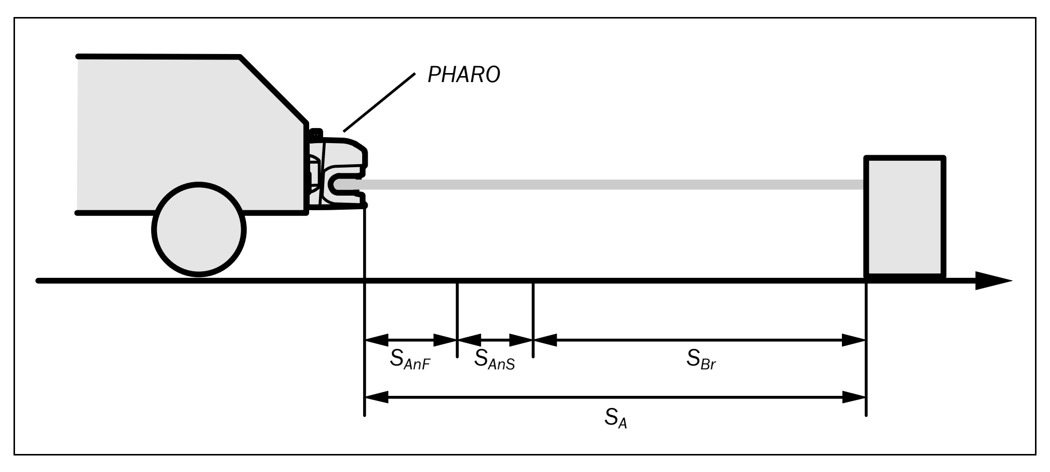
Dabei ist …

S_A = Anhalteweg
Z_G = Genereller Sicherheitszuschlag = 100 mm
Z_R = Zuschlag für einen eventuellen reflexionsbedingten Messfehler des PHARO
Z_F = Zuschlag für die eventuell fehlende Bodenfreiheit des Fahrzeugs
Z_B = Zuschlag für die nachlassende Bremskraft des Fahrzeugs aus der jeweiligen Fahrzeugdokumentation

Anhalteweg

Der Anhalteweg setzt sich aus dem Bremsweg des Fahrzeugs und der zurückgelegten Strecke während der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners und der Ansprechzeit der Fahrzeugsteuerung zusammen.

Abb. 30: Anhalteweg



Hinweis Berücksichtigen Sie, dass sich der Bremsweg eines Fahrzeugs mit steigender Geschwindigkeit nicht linear, sondern im Quadrat verlängert. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn Sie die Schutzfeldlänge über Inkrementalgeber geschwindigkeitsabhängig umschalten.

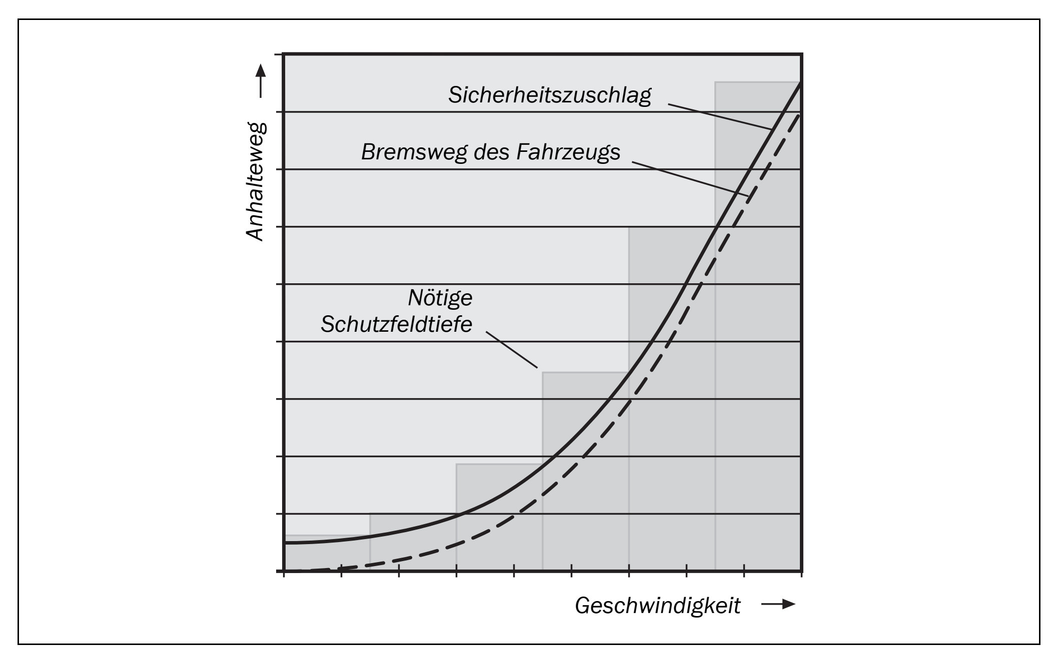


Abb. 31: Bremsweg in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit

So berechnen Sie den Anhalteweg:

➢ Berechnen Sie den Anhalteweg nach der Formel:

$S_A = S_{Br} + S_{AnF} + S_{AnS}$

Dabei ist …

S_{Br} = Bremsweg aus der Dokumentation des Fahrzeugs

S_{AnF} = Zurückgelegte Strecke während der Ansprechzeit der Fahrzeugsteuerung aus der Dokumentation des Fahrzeugs

S_{AnS} = Zurückgelegte Strecke während der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners

Zurückgelegte Strecke während der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners

Die zurückgelegte Strecke während der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners hängt ab von …

- der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners.
- der maximalen Geschwindigkeit des Fahrzeugs in Ihrer mobilen Applikation.

Die Ansprechzeit T_S des PHARO hängt ab von …

- der eingestellten Mehrfachauswertung.

Siehe Kapitel 11.2 „Ansprechzeiten der OSSDs“ auf Seite 86.

So berechnen Sie die zurückgelegte Strecke während der Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners:

➢ Berechnen Sie die Strecke nach der Formel:

$S_{AnS} = T_S \times V_{max}$

Dabei ist …

T_S = Ansprechzeit des Sicherheits-Laserscanners

V_{max} = Maximale Geschwindigkeit des Fahrzeugs aus der jeweiligen Fahrzeugdokumentation

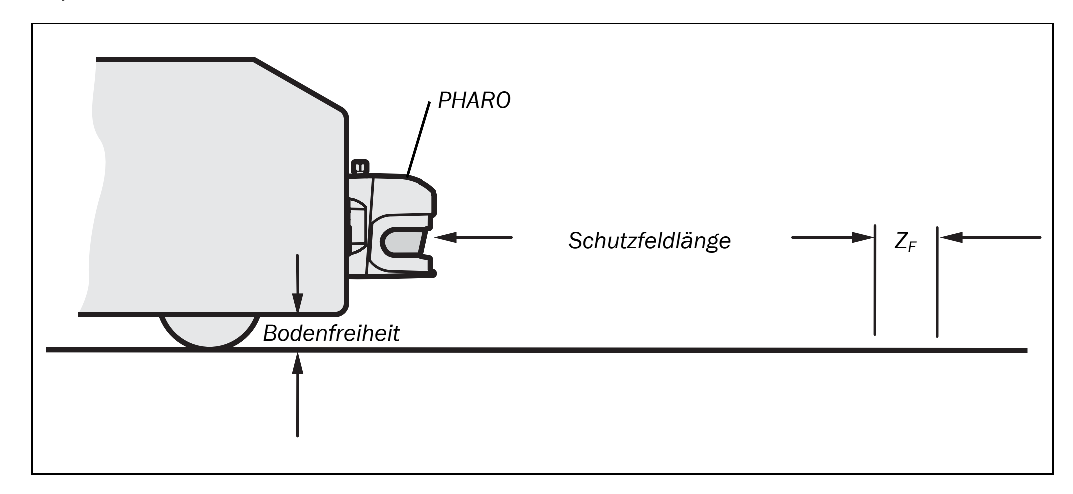
Zuschlag Z_R für reflexionsbedingten Messfehler

Bei Retroreflektoren im Hintergrund mit einem Abstand kleiner 1 m von der Schutzfeldgrenze beträgt der Zuschlag Z_R 200 mm.

Zuschlag aufgrund fehlender Bodenfreiheit

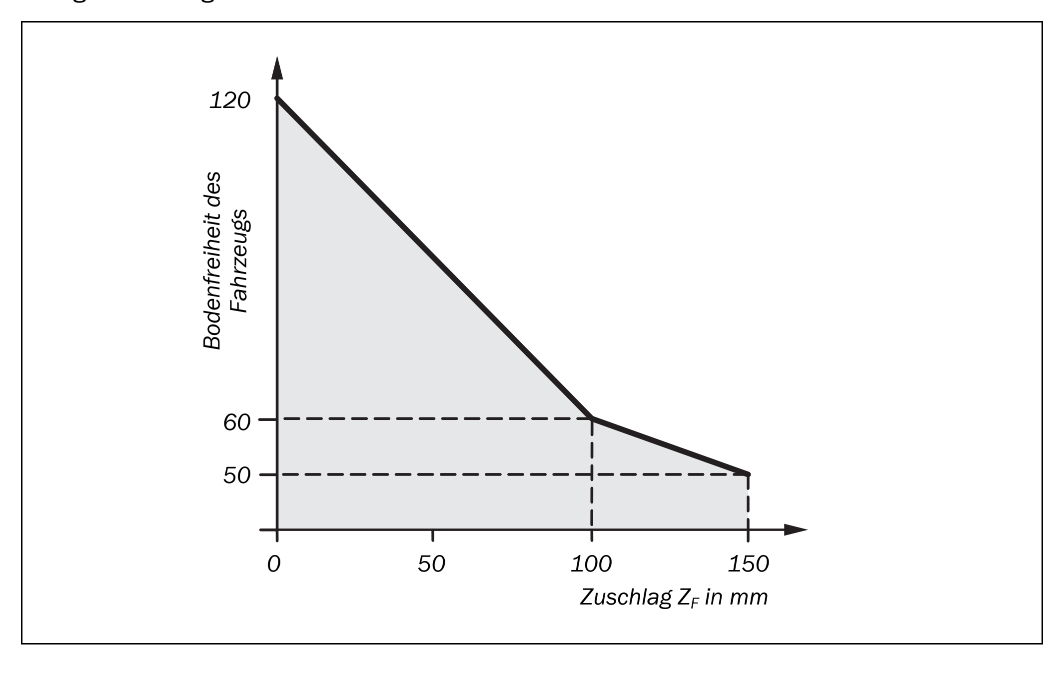
Dieser Zuschlag ist erforderlich, weil eine Person im Allgemeinen oberhalb des Fußes detektiert wird und daher der Abbremsvorgang die Fußlänge vor der Detektionsstelle nicht berücksichtigen kann. Wenn ein Fahrzeug keine Bodenfreiheit hat, könnte eine Person am Fuß verletzt werden.

Abb. 32: Zuschlag aufgrund fehlender Bodenfreiheit



➢ Der Pauschalzuschlag für Fußfreiheit unter 120 mm beträgt 150 mm. Wenn Sie diesen Zuschlag weiter reduzieren möchten, lesen Sie den erforderlichen Zuschlag aus dem folgenden Diagramm ab:

Abb. 33: Diagramm Bodenfreiheit des Fahrzeugs



4.4.2 Schutzfeldbreite

Die Breite des Schutzfeldes muss die Fahrzeugbreite abdecken und die Zuschläge für den Messfehler und die fehlende Bodenfreiheit berücksichtigen.

So berechnen Sie die Schutzfeldbreite:

➢ Berechnen Sie die Schutzfeldbreite S_B nach der Formel:

$S_B = F_B + 2 \times (Z_G + Z_R + Z_F)$

Dabei ist …

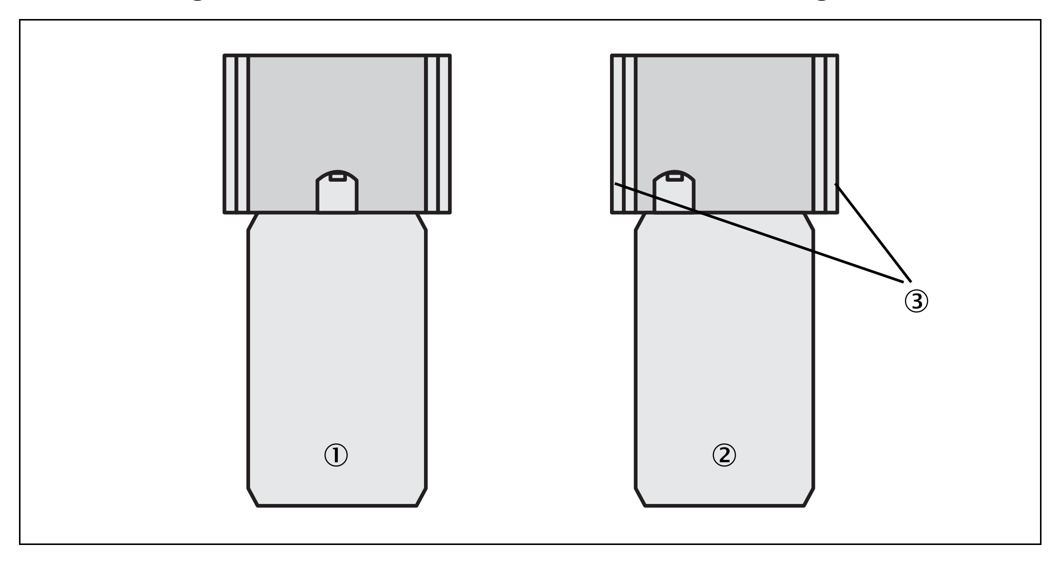
F_B = Fahrzeugbreite

Z_G = Genereller Sicherheitszuschlag = 100 mm

Z_R = Zuschlag für einen eventuellen reflexionsbedingten Messfehler des PHARO

Z_F = Zuschlag für eine eventuell fehlende Bodenfreiheit des Fahrzeugs

Abb. 34: Schutzfeldbreite



Hinweis In der Regel werden Sie den PHARO in der Fahrzeugmitte montieren ①. Wenn dies nicht der Fall ist, dann müssen Sie das Schutzfeld asymmetrisch definieren ②. (Die UCS stellt die Felder so dar, wie sie in der Aufsicht auf den Scanner erscheinen.) Achten Sie darauf, dass sich Zuschläge rechts und links des Fahrzeugs befinden ③.

4.4.3 Höhe der Scan-Ebene

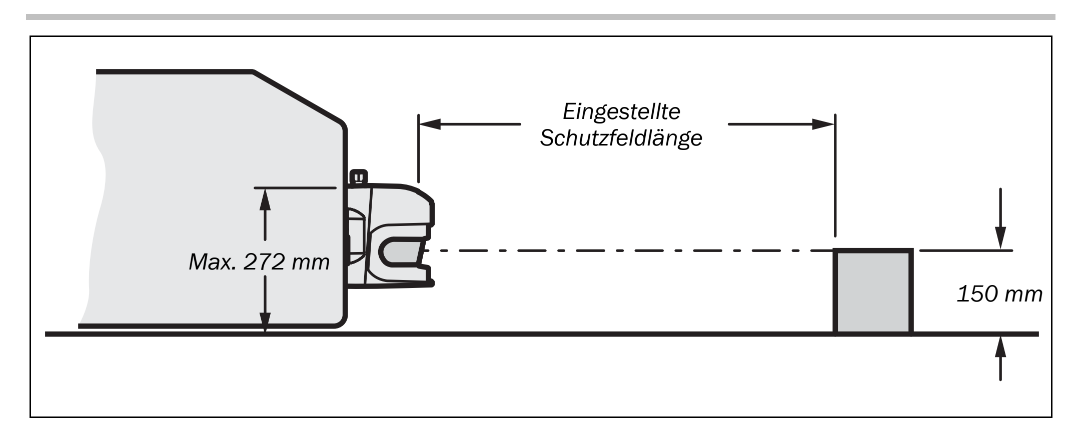


ACHTUNG

Montieren Sie den PHARO so, dass die Scan-Ebene maximal 200 mm hoch liegt!

Dadurch werden liegende Personen sicher erkannt. Eine Neigung des Schutzfeldes, die dazu führt, dass Objekte mit einem Durchmesser von 200 mm nicht erkannt werden, ist unzulässig. Wir empfehlen, die Scan-Ebene auf 150 mm auszurichten.

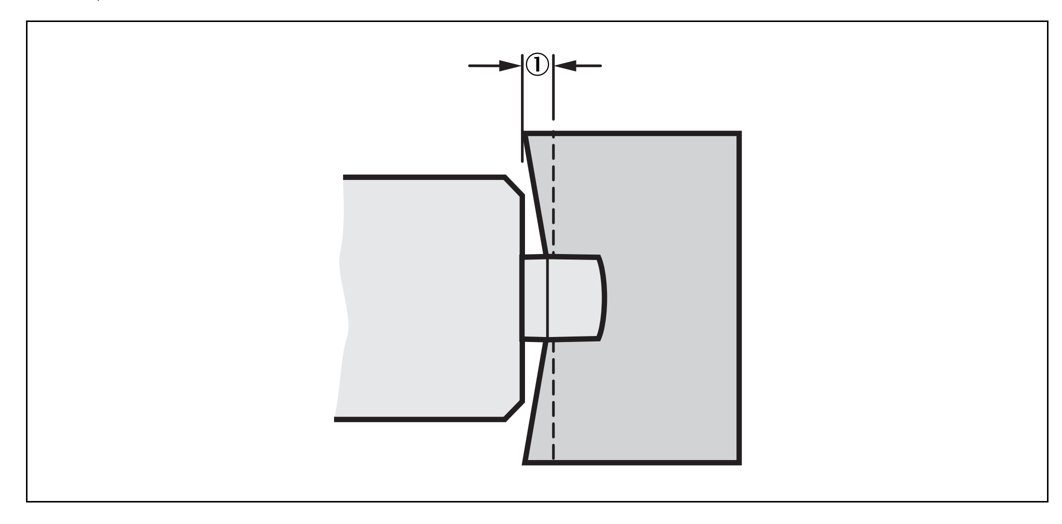
Abb. 35: Anbauhöhe



4.4.4 Maßnahmen, um ungesicherte Bereiche zu vermeiden

Bei der Montage des PHARO an eine plane Fläche ergeben sich Bereiche vor der Montagefläche, die vom Sicherheits-Laserscanner nicht erfasst werden können.

Abb. 36: Ungesicherte Bereiche bei mobilen Applikationen



Diese ungesicherten Bereiche ① werden größer, wenn Sie den PHARO mit den Befestigungssätzen montieren.

Tab. 11: Ungesicherte Bereiche

Montageform	Größe der ungesicherten Bereiche
Direktmontage	109 mm
Mit Befestigungssatz PHR B3	112 mm
Mit Befestigungssatz PHR B3 und PHR B4	127 mm
Mit Befestigungssatz PHR B3, PHR B4 und PHR B5	142 mm


ACHTUNG

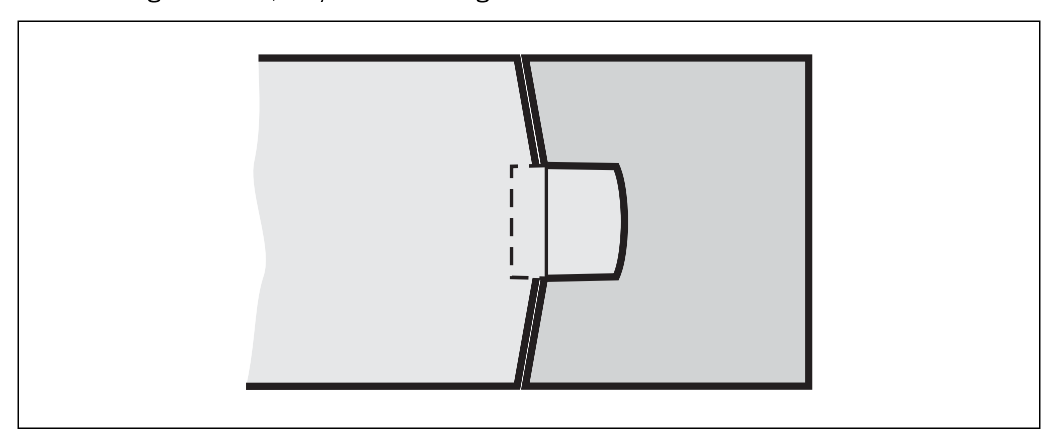
Sichern Sie die ungesicherten Bereiche!

Wenn das Fahrzeug im Betrieb in weniger als drei Sekunden auf eine maximale Geschwindigkeit von 0,3 m/s beschleunigt wird, müssen Sie durch mechanische Verkleidungen, Schaltleisten oder den Einbau des PHARO in die Fahrzeugverkleidung verhindern, dass Personen in die ungesicherten Bereiche gelangen können.

Einbau in die Fahrzeugverkleidung

Bauen Sie den PHARO mindestens so in die Fahrzeugverkleidung ein, dass die ungesicherten Bereiche ≤ 70 mm groß sind und der PHARO maximal 109 mm über die vordere Fahrzeugbegrenzung übersteht. Das Fahrzeug darf dann innerhalb einer Sekunde auf die Geschwindigkeit von 0,3 m/s beschleunigt werden.

Abb. 37: Einbau des PHARO in die Fahrzeugverkleidung



Sichern Sie zusätzlich den Nahbereich (5 cm breiter Bereich vor der Frontscheibe) mit einem Nahtaster mit 5 cm Erfassungsbereich ab. Oder machen Sie den Nahbereich mit einem Bügel oder einem Unterschnitt unbegehbar. Das Fahrzeug darf dann beliebig beschleunigt werden.

Hinweis Beachten Sie, dass der Einbau des Systems z. B. in eine Verkleidung ohne Beeinträchtigung des optischen Strahlenganges erfolgen muss. Die Anbringung einer zusätzlichen Frontscheibe ist somit unzulässig. Ein eventuell benötigter Sehschlitz muss ausreichend dimensioniert sein (siehe Abb. 69 im Kapitel 11.5 „Maßbilder“ auf Seite 98).

Empfehlung Wenn Sie, unter Beachtung aller erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen, auf eine Wiederanlaufsperre verzichten können, erhöhen Sie ggf. die Verfügbarkeit Ihrer Anlage.

4.5 Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung

Wenn Sie zwischen mehreren Überwachungsfällen umschalten, gibt es neben dem Sicherheitsabstand zum Gefahr bringenden Zustand noch eine weitere sicherheitsrelevante Betrachtung, die Sie durchführen müssen.

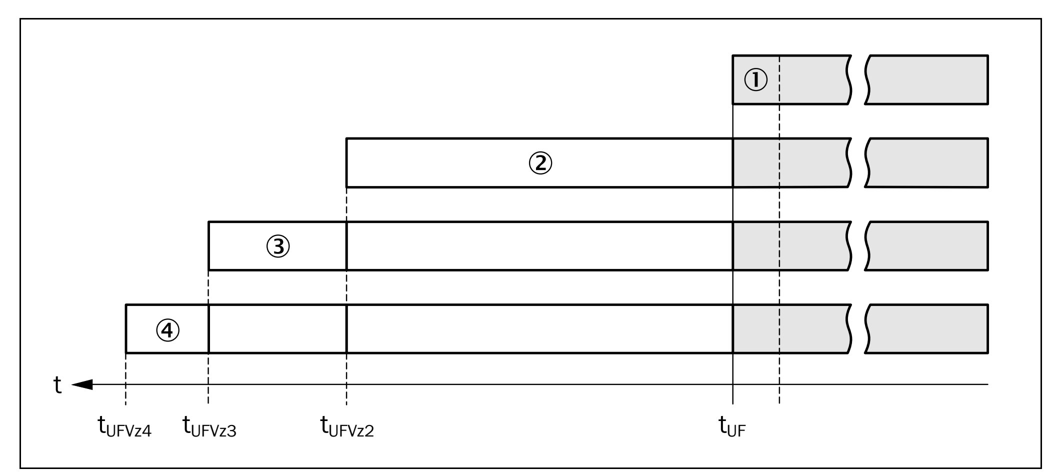
Wenn Sie innerhalb von 10 bzw. 20 ms umschalten können, steht Ihnen das angewählte Schutzfeld innerhalb der Ansprechzeit des PHARO zur Verfügung. Daher können Sie die Umschaltung zu dem Zeitpunkt initiieren, zu dem Sie tatsächlich vom einen in den anderen Überwachungsfall umschalten wollen.

Sie müssen den Umschaltzeitpunkt jedoch vorverlegen, wenn Sie ...

- eine Eingangsverzögerung für Ihr Schaltverfahren eingegeben haben (siehe Abschnitt „Eingangsverzögerung“ auf Seite 34).

Das folgende Diagramm zeigt die Zusammenhänge auf:

Abb. 38: Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts



- Liegen die Eingangsbedingungen an den Steuereingängen innerhalb von 10 bzw. 20 ms an (vgl. ①), muss der Umschaltzeitpunkt (t_{UF}) nicht vorverlegt werden.
- Ist eine Eingangsverzögerung für die Steuereingänge zu berücksichtigen (vgl. ②), muss der Umschaltzeitpunkt (t_{UFVz2}) um die Eingangsverzögerung vorverlegt werden.
- Werden externe OSSDs verwendet, muss der Umschaltzeitpunkt (t_{UFVz4}) zusätzlich um 20 ms vorverlegt werden (vgl. ④).


ACHTUNG

Legen Sie den Umschaltzeitpunkt so, dass der PHARO eine Person im Schutzfeld bereits erkennt, bevor der Gefahr bringende Zustand eintritt!

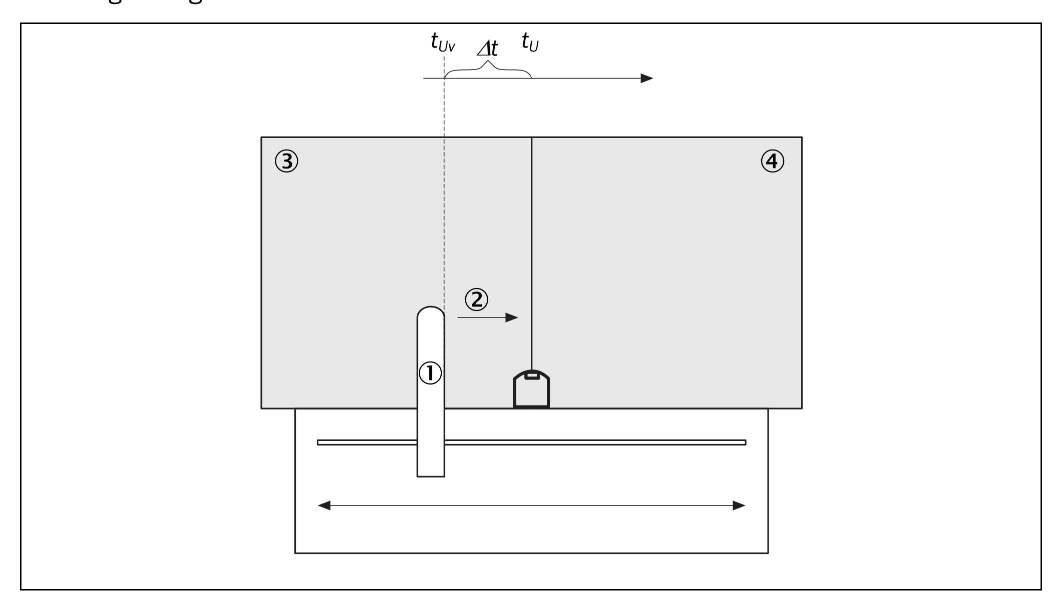
Beachten Sie, dass sich zum Zeitpunkt der Umschaltung schon eine Person im Schutzfeld befinden kann. Nur durch rechtzeitiges Umschalten (d. h. bevor die Gefahr an dieser Stelle für die Person auftritt) ist der Schutz gewährleistet.

Hinweis

- In den Phasen vor und nach der Umschaltung gelten allein die für die einzelnen Überwachungsfälle berechneten Sicherheitsabstände.
- Die obige Betrachtung dient ausschließlich der Auswahl des optimalen Umschaltzeitpunktes.
- Lässt sich der Umschaltzeitpunkt z. B. durch eine variable Bearbeitungsgeschwindigkeit der Maschine nicht exakt definieren oder führt die Vorverlegung des Umschaltzeitpunktes zu einer verfrühten Beendigung der Überwachung des Ausgangsbereiches, müssen Sie ...
  - beide Schutzfelder teilweise überlappen lassen.
  - über Simultanüberwachung vorübergehend beide Gefahrbereiche überwachen lassen.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für einen Portalroboter, der durch zwei Überwachungsfälle gesichert ist.

Abb. 39: Beispiel Vorverlegung des Umschaltzeitpunkts



Der Portalroboter ① bewegt sich nach rechts ②. Auf der linken Seite wird die Gefahr bringende Bewegung durch einen Überwachungsfall ③ überwacht. Kommt der Portalroboter am Punkt t_{Uv} an, muss aufgrund der nötigen Vorverlegung des Überwachungsfalls schon umgeschaltet werden, damit zum Zeitpunkt t_U der rechte Überwachungsfall ④ aktiv ist.

Hinweis Für die Bewegung nach links, also für die Umschaltung in den Überwachungsfall ③, gilt dasselbe.

Wie weit Sie den Umschaltzeitpunkt vorverlegen müssen, hängt davon ab, …

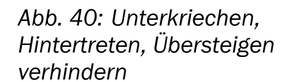
- welche Eingangsverzögerung Ihr Schaltverfahren benötigt, um die Eingangsbedingung zur Fallumschaltung zu gewährleisten (siehe Abschnitt „Eingangsverzögerung“ auf Seite 34).

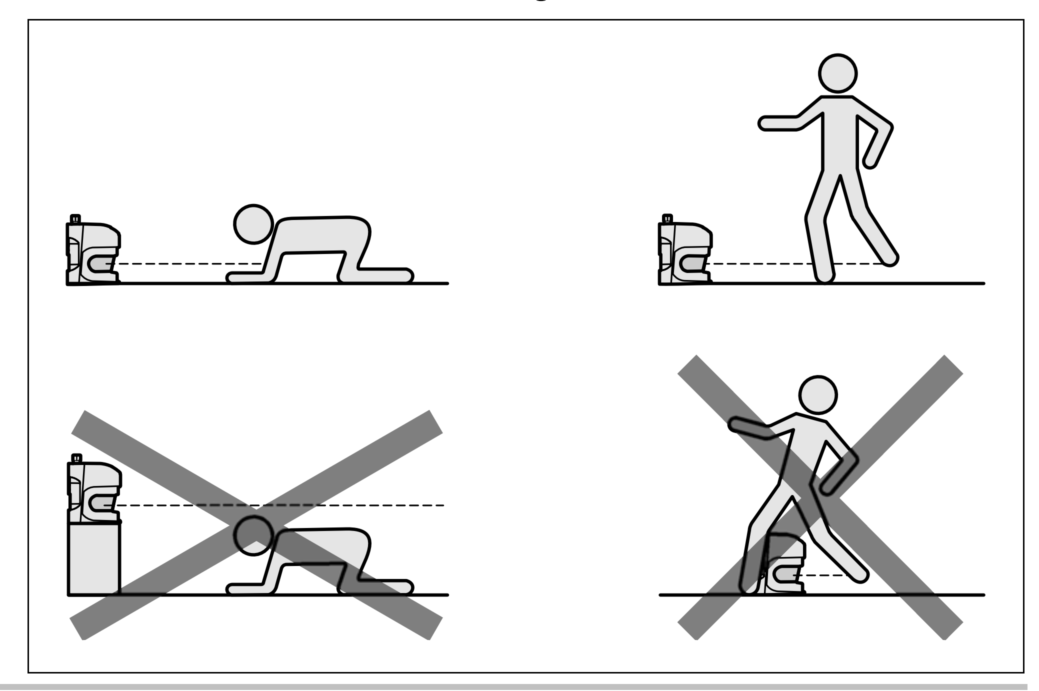
4.6 Schritte zur Montage


ACHTUNG

Beachten Sie bei der Montage besonders:

- ➢ Montieren Sie den PHARO so, dass er vor Feuchtigkeit, Schmutz und Beschädigung geschützt ist.
- ➢ Achten Sie darauf, dass das Sichtfeld der gesamten Frontscheibe nicht eingeschränkt wird.
- ➢ Montieren Sie den Scanner so, dass die Anzeigeelemente gut einsehbar sind.
- ➢ Montieren Sie den PHARO immer so, dass Sie den Systemstecker aufstecken und abziehen können.
- ➢ Vermeiden Sie eine übermäßige Schock- und Vibrationsbeanspruchung des Sicherheits-Laserscanners.
- ➢ Verhindern Sie bei stark vibrierenden Anlagen mit Hilfe von Schraubensicherungsmitteln, dass sich Befestigungsschrauben unbeabsichtigt lösen können.
- ➢ Prüfen Sie die Befestigungsschrauben regelmäßig auf ihren festen Sitz.
- ➢ Verhindern Sie durch entsprechende Montage des PHARO, dass Personen das Schutzfeld unterkriechen, hintertreten oder übersteigen können.


Abb. 40: Unterkriechen, Hintertreten, Übersteigen verhindern



Der Ursprung der Scan-Ebene befindet sich 63 mm oberhalb der Unterkante des PHARO. Wenn Sie den PHARO mit dem Befestigungssatz PHR B5 montieren, dann befindet sich der Ursprung der Scan-Ebene 102 mm oberhalb der Unterkante des Befestigungssatzes PHR B5 (siehe Kapitel 11.5.3 „Ursprung der Scan-Ebene“ auf Seite 99).

Es gibt vier Möglichkeiten, den PHARO zu befestigen:

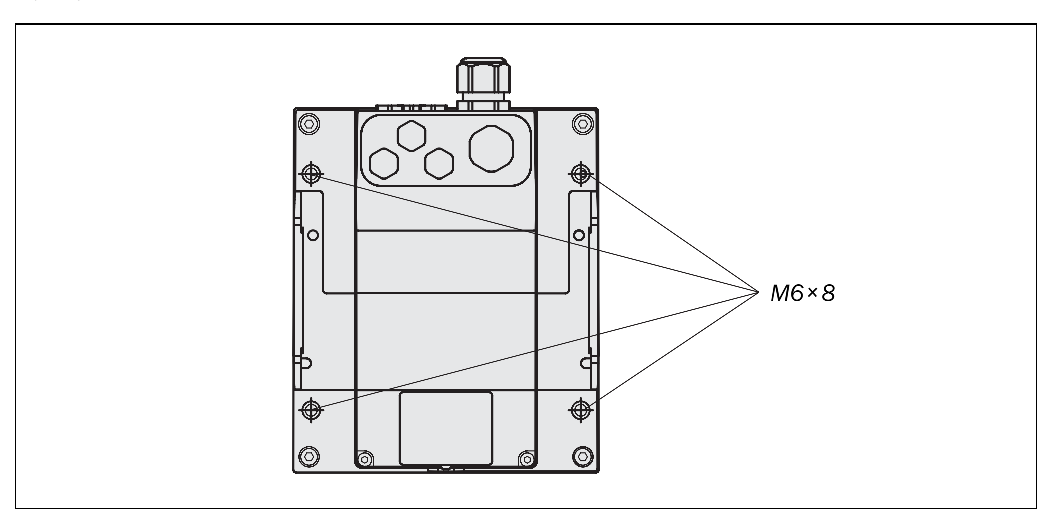
- Direkte Befestigung ohne Befestigungssatz
- Befestigung mit Befestigungssatz PHR B3
- Befestigung mit Befestigungssatz PHR B3 und PHR B4
- Befestigung mit Befestigungssatz PHR B3, PHR B4 und PHR B5

Die Befestigungssätze bauen aufeinander auf. Für die Befestigung mit Befestigungssatz PHR B4 benötigen Sie deshalb auch den Befestigungssatz PHR B3. Für die Befestigung mit Befestigungssatz PHR B5 benötigen Sie auch die Befestigungssätze PHR B3 und PHR B4. Die Artikelnummern der Befestigungssätze finden Sie im Kapitel 12.3.1 „Befestigungssätze“ auf Seite 100.

4.6.1 Direkte Befestigung

Der PHARO verfügt an seiner Rückseite über vier Gewindelöcher M6×8. Mit ihnen können Sie den PHARO direkt montieren, wenn Sie die Montagefläche von hinten durchbohren können.

Abb. 41: Gewindelöcher zur direkten Montage

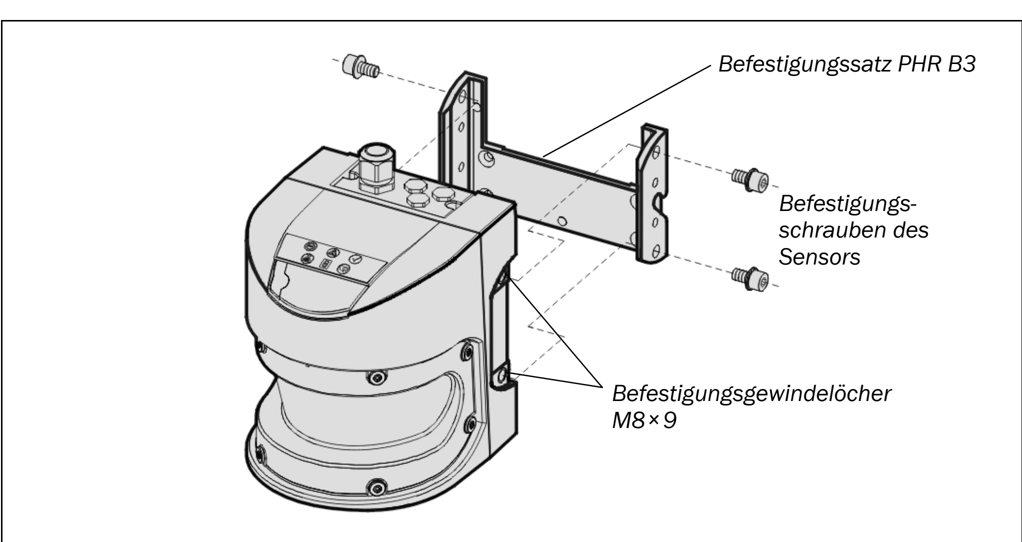


Empfehlung Verwenden Sie zumindest den Befestigungssatz PHR B3. Dadurch können Sie das Gerät leichter demontieren.

4.6.2 Befestigung mit Befestigungssatz PHR B3

Mit Hilfe von Befestigungssatz PHR B3 können Sie den PHARO indirekt an der Montagefläche montieren. Dies ist immer dann notwendig, wenn Sie die Montagefläche nicht von hinten durchbohren können.

Abb. 42: Montage mit Befestigungssatz PHR B3



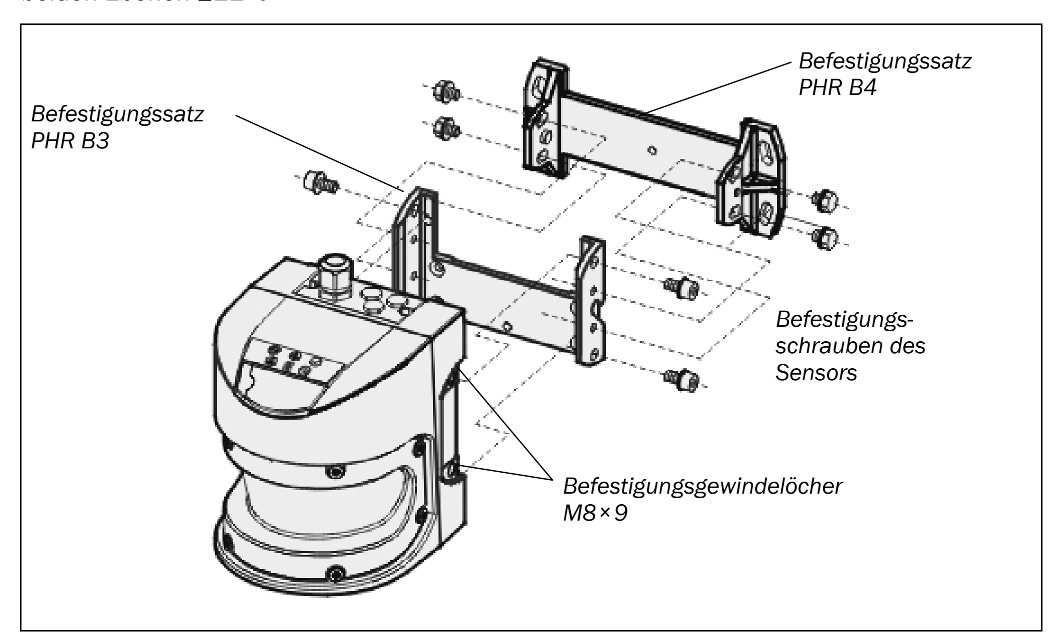
➢ Montieren Sie den Befestigungssatz PHR B3 an der Montagefläche.

➢ Montieren Sie anschließend den PHARO am Befestigungssatz PHR B3.

4.6.3 Befestigung mit Befestigungssatz PHR B4

Mit Hilfe von Befestigungssatz PHR B4 (nur in Verbindung mit Befestigungssatz PHR B3) können Sie den PHARO in zwei Ebenen ausrichten. Der maximale Justagewinkel beträgt in beiden Ebenen ±11°.

Abb. 43: Montage mit Befestigungssatz PHR B4

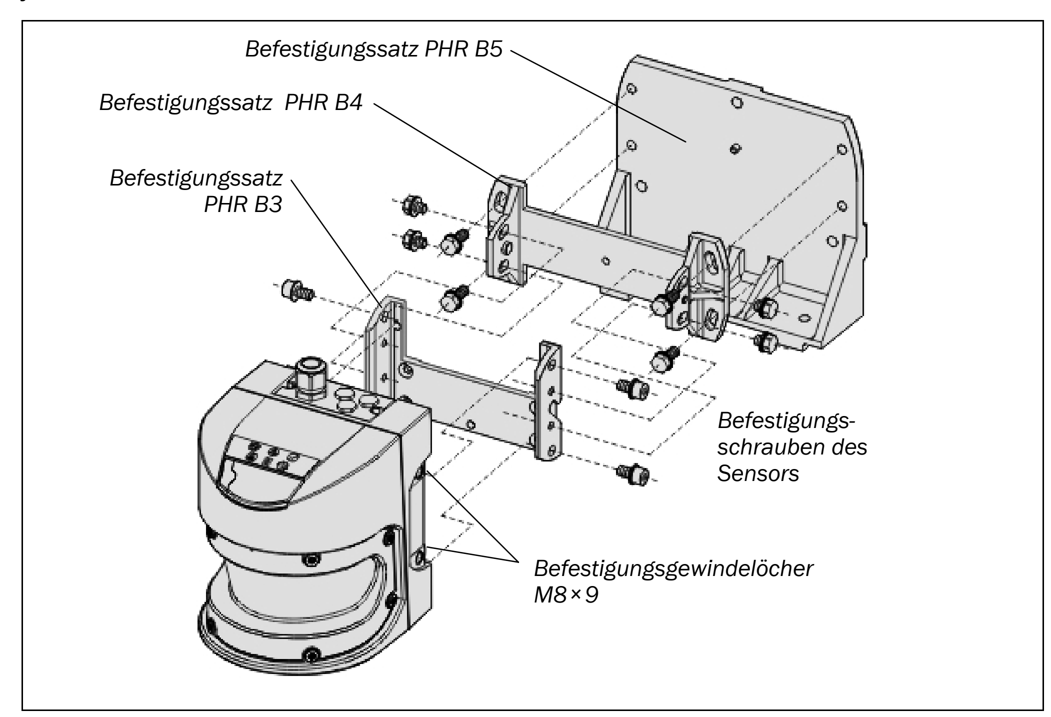


- ➢ Montieren Sie den Befestigungssatz PHR B4 an der Montagefläche.
- ➢ Montieren Sie anschließend den Befestigungssatz PHR B3 am Befestigungssatz PHR B4.
- ➢ Montieren Sie dann den PHARO am Befestigungssatz PHR B3.
- ➢ Justieren Sie den PHARO in der Längs- und in der Querachse.

4.6.4 Befestigung mit Befestigungssatz PHR B5

Mit Hilfe des Befestigungssatzes PHR B5 (nur in Verbindung mit den Befestigungssätzen PHR B3 und PHR B4) können Sie den PHARO so montieren, dass die Scan-Ebene parallel zur Montagefläche liegt. Das ermöglicht z. B. eine stabile Bodenmontage oder sorgt bei unebenen Wandflächen dafür, dass die Querachse am Befestigungssatz PHR B4 präzise justierbar bleibt.

Abb. 44: Montage mit Befestigungssatz PHR B5



- ➢ Montieren Sie den Befestigungssatz PHR B5 an der Montagefläche.
- ➢ Montieren Sie anschließend den Befestigungssatz PHR B4 am Befestigungssatz PHR B5.
- ➢ Montieren Sie dann den Befestigungssatz PHR B3 am Befestigungssatz PHR B4.
- ➢ Montieren Sie zum Schluss den PHARO am Befestigungssatz PHR B3.
- ➢ Justieren Sie den PHARO in der Längs- und in der Querachse.

Hinweis Beachten Sie bei der Montage die Maßbilder im Kapitel „Technische Daten“ (siehe Abschnitt 11.5 „Maßbilder“ auf Seite 98).

4.6.5 Klebeschild Hinweise zur täglichen Prüfung

- ➢ Im Anschluss an die Montage müssen Sie das mitgelieferte selbstklebende Hinweisschild **Hinweise zur täglichen Prüfung** anbringen:
  - – Verwenden Sie ausschließlich das Hinweisschild in der Sprache, die die Bediener der Maschine sprechen.
  - – Kleben Sie das Hinweisschild so auf, dass es beim zu erwartenden Betrieb der Anlage für jeden Bediener sichtbar ist. Das Hinweisschild darf auch nach der Montage zusätzlicher Gegenstände nicht verdeckt werden.

4.6.6 Wenn Sie mehrere Sicherheits-Laserscanner PHARO verwenden

Der PHARO ist so konstruiert, dass die gegenseitige Beeinflussung mehrerer Scanner sehr unwahrscheinlich ist. Um Fehlabschaltungen völlig auszuschließen, müssen Sie die Scanner wie in den folgenden Beispielen montieren.

Hinweis Beachten Sie in jedem Fall die EN 999.

Verwenden Sie die Befestigungssätze 1 bis 3, um die Scanner in verschiedenen Winkeln zu justieren (siehe Kapitel 12.3.1 „Befestigungssätze“ auf Seite 100).

Abb. 45: Montage gegenüberliegend

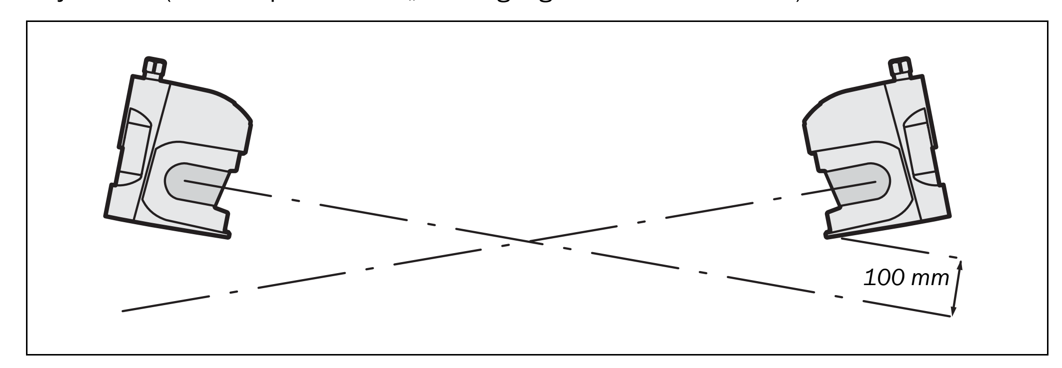


Abb. 46: Montage schräg, parallel

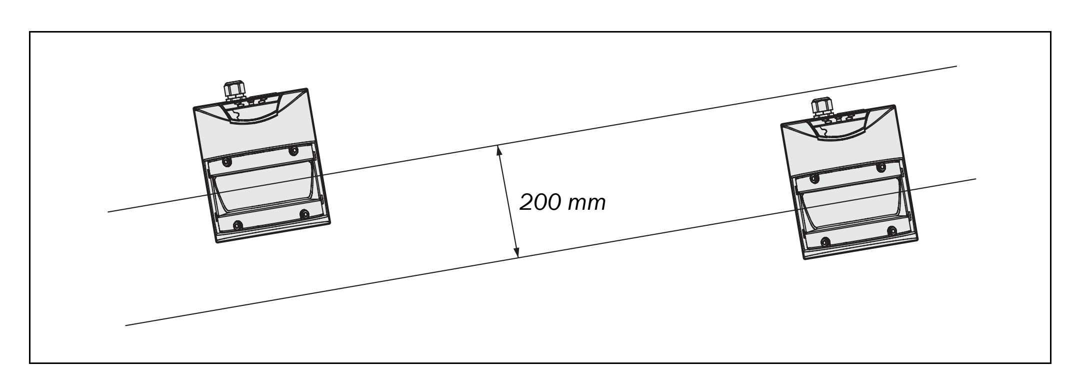


Abb. 47: Montage versetzt parallel

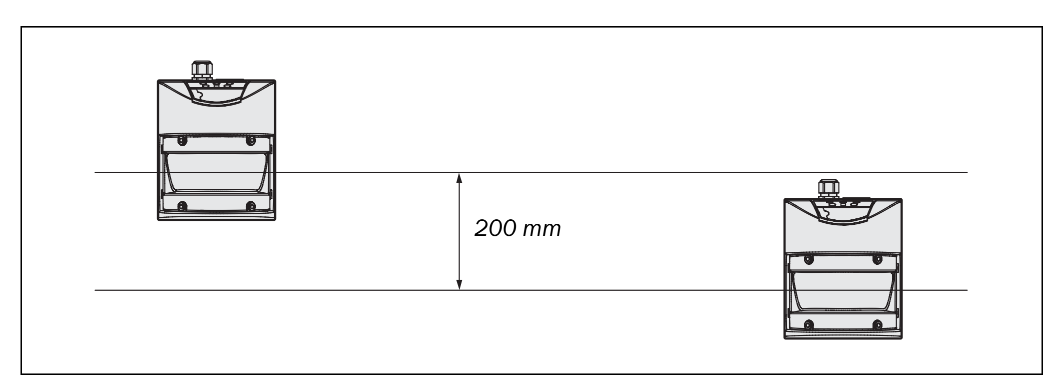


Abb. 48: Montage über Kreuz

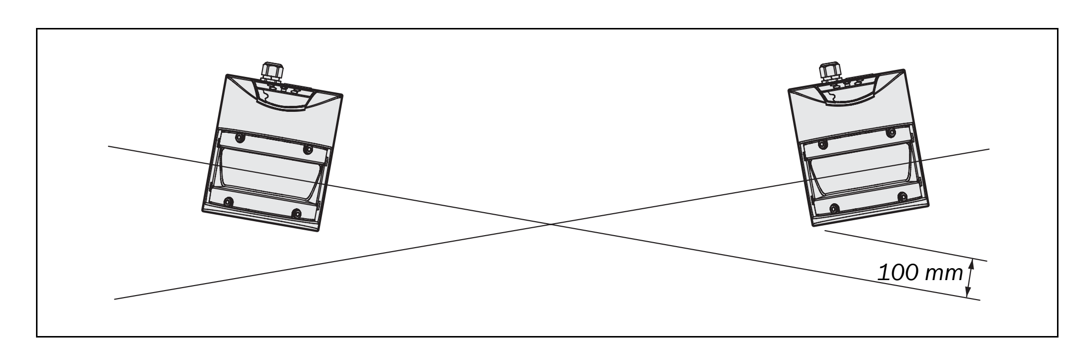
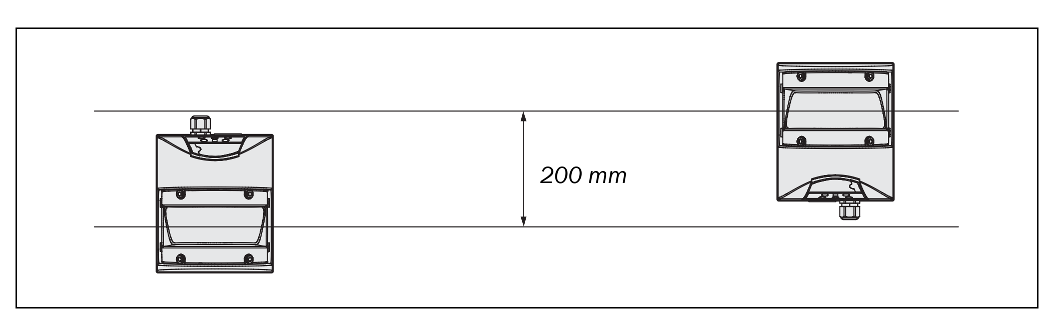


Abb. 49: Montage über Kopf, parallel



5 Elektroinstallation


ACHTUNG

Anlage spannungsfrei schalten!

Während Sie die Geräte anschließen, könnte die Anlage unbeabsichtigterweise starten.

➢ Stellen Sie sicher, dass die gesamte Anlage während der Elektroinstallation in spannungsfreiem Zustand ist.

Hinweise

➢ Verlegen Sie alle Leitungen und Anschlusskabel so, dass sie vor Beschädigungen geschützt sind.

➢ Wenn Sie den PHARO zur Absicherung von Gefahrbereichen einsetzen: Achten Sie darauf, dass auch die angeschlossene Steuerung und alle anderen Geräte der vorgeschriebenen Steuerungskategorie entsprechen!

➢ Wenn Sie geschirmte Kabel verwenden, dann legen Sie die Schirmung flächig an der Kabelverschraubung auf.

➢ Sorgen Sie für eine angemessene elektrische Absicherung des PHARO. Die zur Dimensionierung der Sicherung benötigten elektrischen Daten finden Sie im Kapitel 11.4 „Datenblatt“ auf Seite 91.

Die elektrische Installation des PHARO erfolgt am Systemstecker. Er enthält die Ein- und Ausgänge und die Anschlüsse für die Versorgungsspannung. Sie können die Verbindungen entweder direkt an der Klemmleiste des Systemsteckers anschließen oder einen vorkonfektionierten Systemstecker von REER verwenden (siehe Kapitel 5.3 „Vorkonfektionierte Systemstecker“ auf Seite 63).

5.1 Systemanschluss

Alle Ein- und Ausgänge des PHARO befinden sich am Systemanschluss. Dieser besteht aus einem 30-poligen Schraubklemmanschluss und befindet sich im Systemstecker.

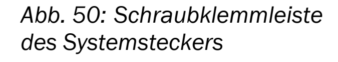
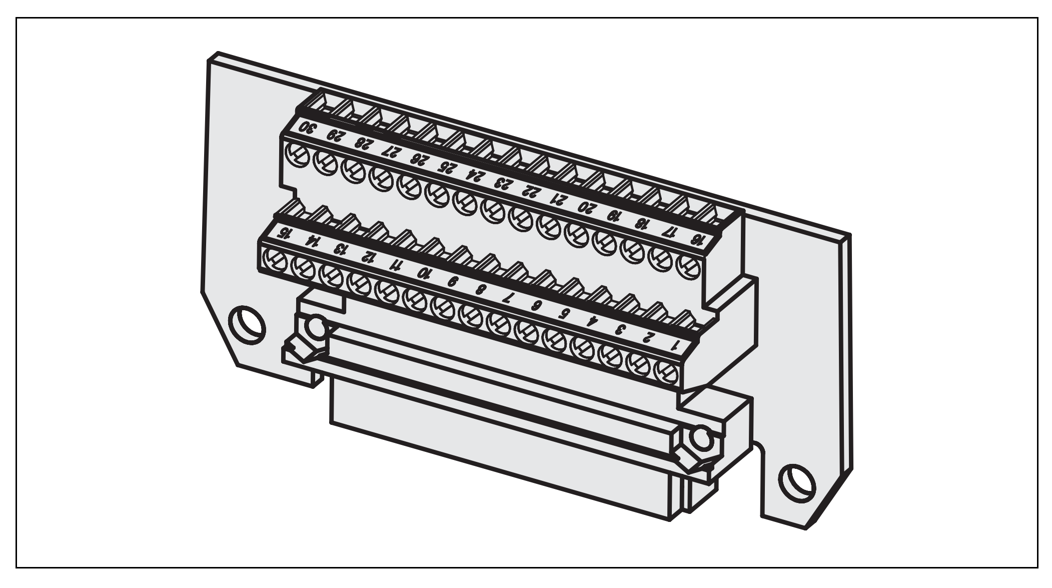


Abb. 50: Schraubklemmleiste des Systemsteckers



Hinweis

• Bei fehlender bzw. nicht angezogener Kabelverschraubung oder fehlenden bzw. nicht angezogenen Befestigungsschrauben des Systemsteckers wird die Schutzart IP 65 nicht eingehalten.

• Alle Ein- und Ausgänge des PHARO dürfen nur im spezifizierten Sinne verwendet werden.

5.1.1 Pin-Belegung an den I/O-Modulen

Tab. 12: Pin-Belegung an den I/O-Modulen

Pin	Signal	Funktion
1	+24V DC	Versorgungsspannung PHARO
2	0V DC	Versorgungsspannung PHARO
3	OSSD1	Schaltausgang
4	OSSD2	Schaltausgang
5	RESET	Eingang, Rücksetzen
6	EDM	Eingang, Schützkontrolle
7	ERR	Meldeausgang – Fehler/Verschmutzung
8	RES_REQ	Ausgang, Rücksetzen erforderlich
9	WF	Ausgang, Objekt im Warnfeld
10	A1	Statischer Steuereingang A
11	A2	Statischer Steuereingang A
12 - 24	N.C.	
25	RxD–	RS-422-Schnittstelle zur Messdaten-ausgabe
26	RxD+	
27	TxD+	
28	TxD–	
29	N.C.	
30	N.C.	



ACHTUNG

5.2 Unkonfektionierte Systemstecker

Der Systemstecker besitzt Bohrungen an Oberseite und Rückseite. Für diese Bohrungen liegen dem Gerät passende Leitungsdurchführungen bei.

- Systemstecker PHAR C3 für PHARO:
  - 1 Leitungsdurchführung ohne Kabelverschraubung M12 (Blindstopfen)
  - 1 Leitungsdurchführung mit Kabelverschraubung M20
  - 2 Blindstopfen für die zweite Abgangsseite

Hinweis Sie können den PHARO auch mit vorkonfektioniertem Systemstecker mit unterschiedlichen Leitungslängen beziehen (siehe Kapitel 5.3 „Vorkonfektionierte Systemstecker“ auf Seite 63 und Kapitel 0 „

Systemstecker“ auf Seite 101).

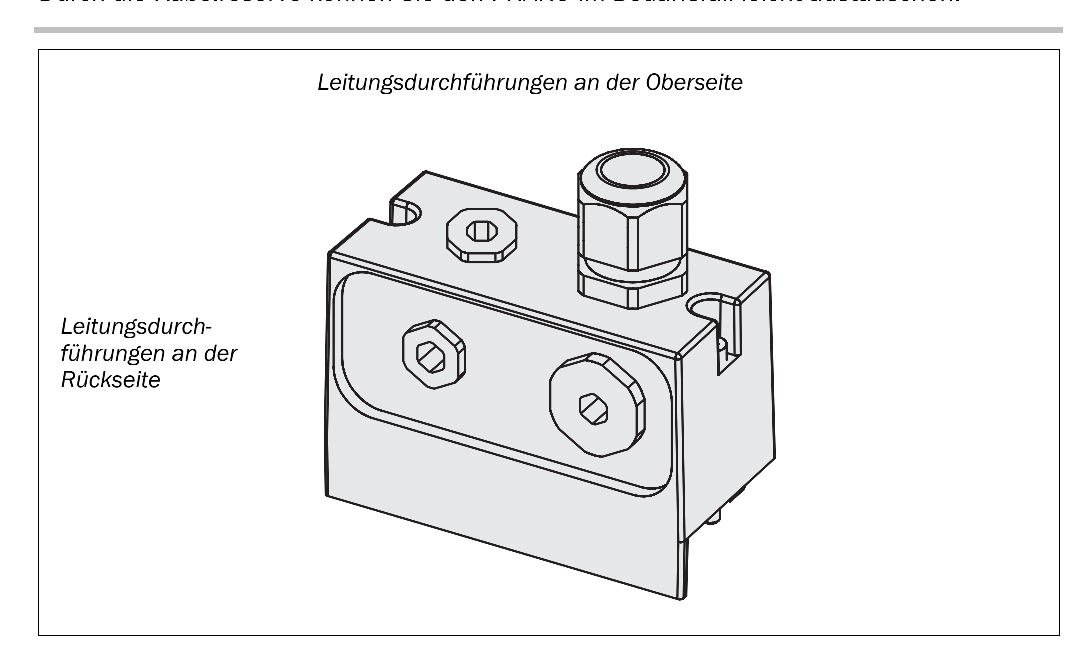


ACHTUNG

Halten Sie die Kabelreserve nur so lang, dass der Systemstecker nicht versehentlich auf einen benachbarten PHARO gesteckt werden kann!

Erfahrungsgemäß haben sich 20 bis 30 cm Kabelreserve am Scanner bewährt. Damit vermeiden Sie, dass der Systemstecker versehentlich auf einen benachbarten PHARO gesteckt und ein PHARO mit einer falschen Konfiguration in Betrieb genommen wird. Durch die Kabelreserve können Sie den PHARO im Bedarfsfall leicht austauschen.

Abb. 51: Systemstecker PHR C3 für PHARO



Verwenden Sie je nach Applikation die passenden Leitungsdurchführungen an der Ober- oder Rückseite.

Tab. 13: Verwendung der mitgelieferten Leitungsdurchführungen

Leitungsdurchführung	Leitungsdurchmesser	Verwendung
M20	6–12 mm	• Systemleitungen (Versorgungsspannung, Ausgänge, statische Eingänge)
M12 (nur, wenn mitgeliefert)	3–6,5 mm	• Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen • RS-422-Datenleitungen

Verwenden Sie folgende Leitungsquerschnitte für die einzelnen Anschlüsse:

Tab. 14: Empfohlene Leitungsquerschnitte

Leitung	Empfohlene Leitung	Geschirmt
Systemleitungen (Versorgungsspannung, Ausgänge, statische Eingänge)	9–13 Adern, 0,5–1 mm²	Nein
Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen	2 × 0,25 mm²	Nein
RS-422-Datenleitungen	4 × 0,25 mm²	Ja

Empfehlung Falls Sie den Systemstecker selbst konfektionieren möchten, finden Sie die passenden Kabel in den Bestelldaten.

5.3 Vorkonfektionierte Systemstecker

Zum Anschluss stehen folgende vorkonfektionierte Systemstecker mit Leitungsabgang nach oben zur Verfügung (siehe auch Kapitel 0 „Systemstecker“ auf Seite 101):

- PHR C3L5
  - Für PHARO
  - Mit 13 ungeschirmten Adern
  - 5 m lang

Tab. 15: Pin-Belegung: vorkonfektionierter Systemstecke

Pin	Signal	Aderfarbe	
1	+24V DC	Braun	
2	0V DC	Blau	
3	OSSD1	Grau	
4	OSSD2	Rosa	
5	RESET	Rot	
6	EDM	Gelb	
7	ERR	Weiß/Schwarz	
8	RES_REQ	Rot/Blau	
9	WF	Weiß/Braun	
10	A1	Weiß/Rot	
11	A2	Weiß/Orange	
12	N.C.	Weiß/Gelb	
13	N.C.	Weiß/Grün	
Anzahl Kabelverschraubungen nach oben (Kabeldurchführungen nach hinten verschlossen über Blindstopfen)			2

6 Applikations- und Schaltungsbeispiele

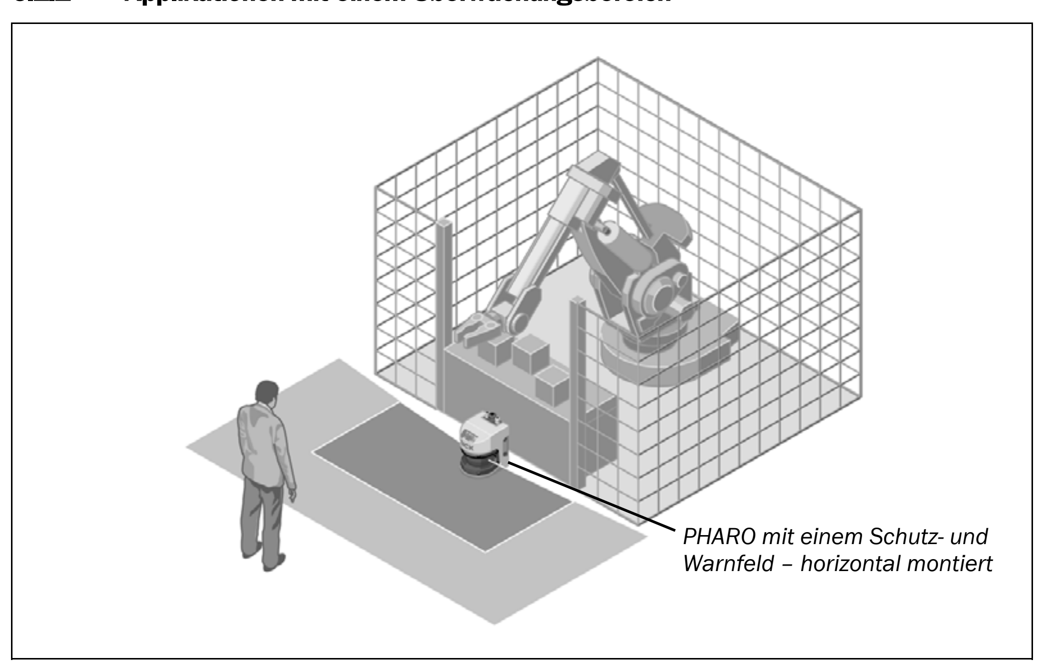
Die dargestellten Beispiele sind nur als Hilfestellung für Ihre Planung gedacht. Eventuell müssen Sie zusätzliche Absicherungsmaßnahmen für Ihre Applikation berücksichtigen.

Beachten Sie bei den Beispielen mit Schutzfeldumschaltung, dass sich zum Zeitpunkt der Umschaltung schon eine Person im Schutzfeld befinden könnte. Nur durch rechtzeitiges Umschalten (d. h. bevor die Gefahr an dieser Stelle für die Person auftritt) ist ein sicherer Schutz gewährleistet (siehe Kapitel 4.5 „Zeitpunkt der Überwachungsfallumschaltung“ auf Seite 53).

6.1 Stationäre Applikationen

6.1.1 Applikationen mit einem Überwachungsbereich

Abb. 52: Gefahrbereichs-absicherung mit dem PHARO



Der Bereich wird vom PHARO permanent überwacht.

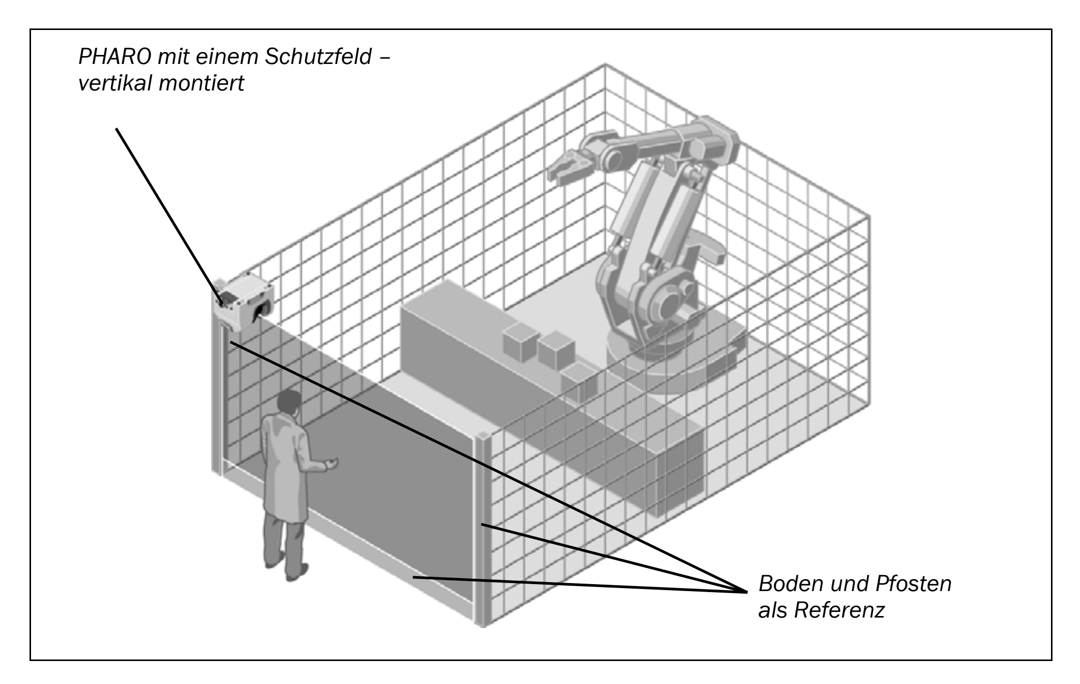


Abb. 53: Zugangsabsicherung mit PHARO

Der Zugang wird permanent überwacht. Zur Sicherheit gegen Manipulationen am PHARO wird z. B. der Boden als Referenz benutzt. Ändert sich die Ausrichtung des PHARO (z. B. durch Verändern der Halterung), schaltet der PHARO ab.

6.1.2 Applikationen mit mehreren zu überwachenden Bereichen

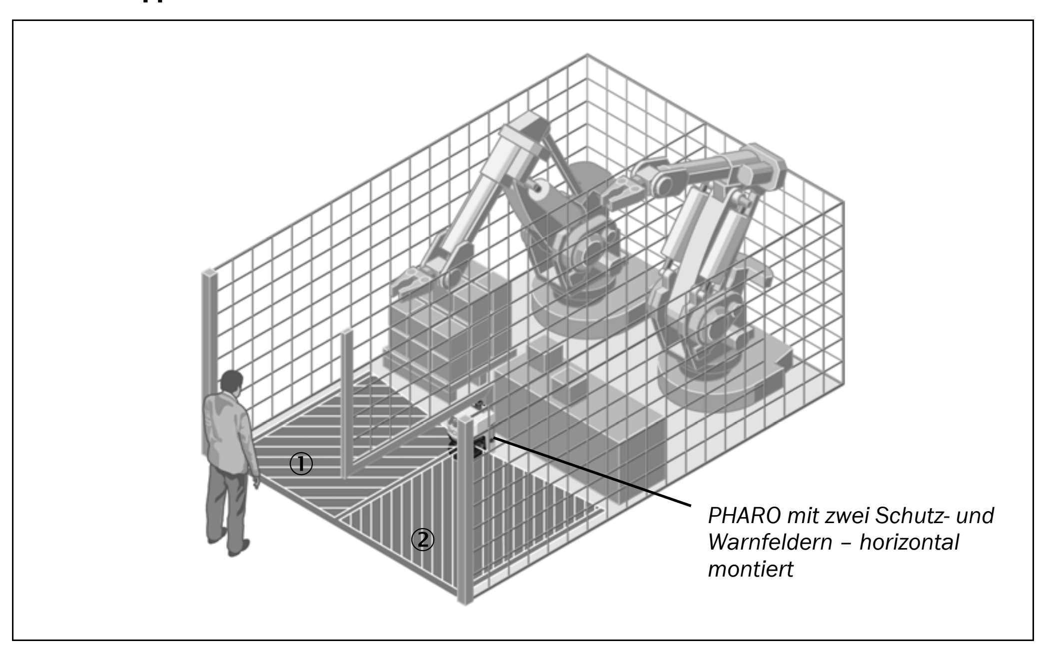
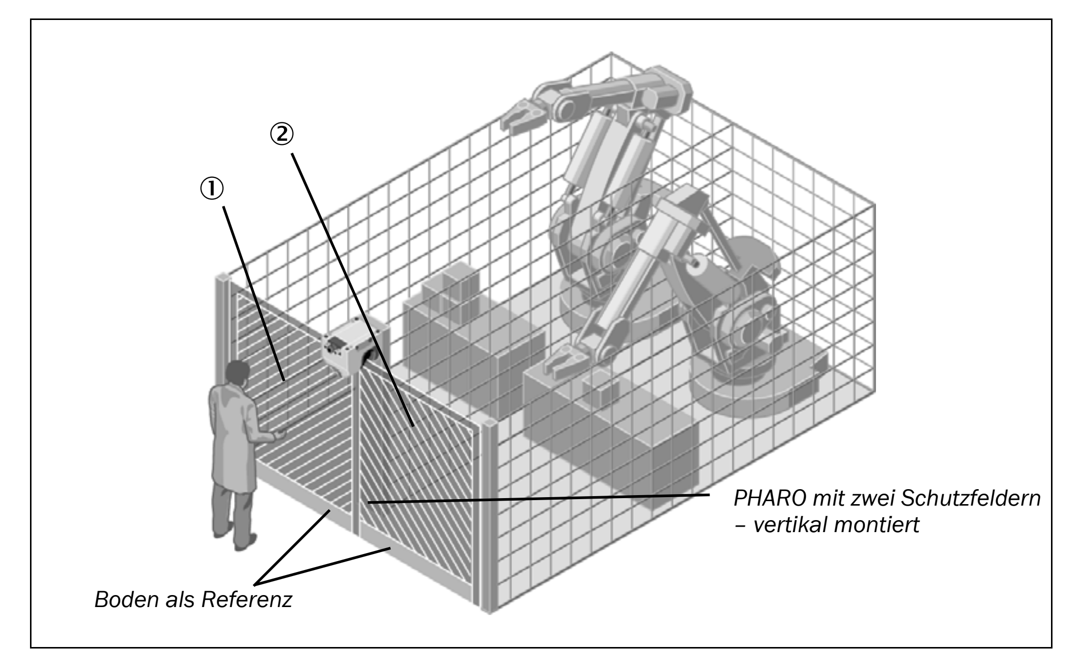


Abb. 54: Gefahrbereichsabsicherung mit PHARO

Die beiden zu überwachenden Bereiche werden über die statischen Steuereingänge je nach Prozessphase an der Maschine geschaltet. Es kann beispielsweise der Bereich ① oder der Bereich ②, es können beide Bereiche bzw. kein Bereich überwacht werden.

Abb. 55: Zugangsabsicherung mit PHARO

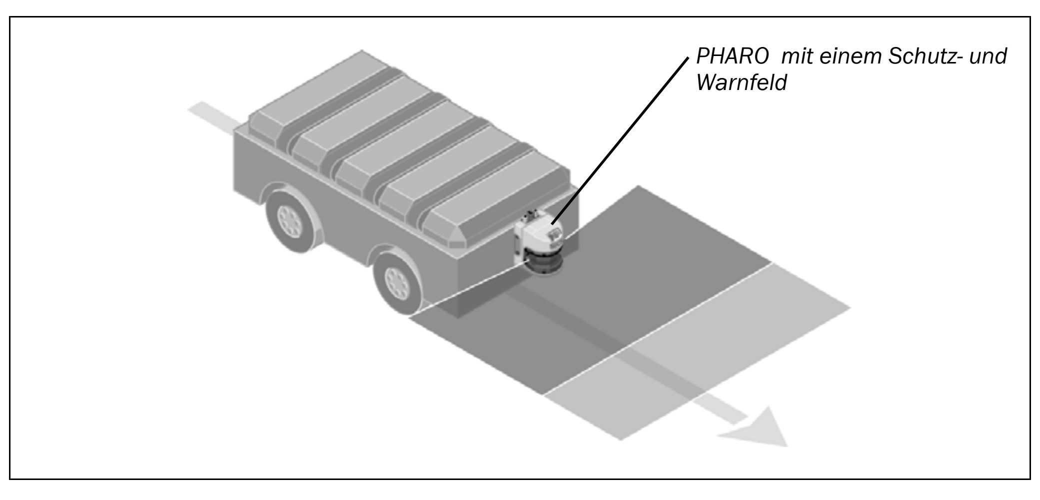


Die beiden zu überwachenden Bereiche werden über die statischen Steuereingänge je nach Prozessphase geschaltet. Es kann beispielsweise der Bereich ① oder der Bereich ②, es können beide Bereiche bzw. kein Bereich überwacht werden. Zur Sicherheit gegen Manipulationen am PHARO wird jeweils z. B. der Boden als Referenz benutzt. Ändert sich die Ausrichtung des PHARO (z. B. durch Verändern der Halterung), schaltet der PHARO ab.

6.2 Mobile Applikationen

6.2.1 Fahrzeugüberwachung für eine Fahrtrichtung

Abb. 56: Fahrzeugüberwachung mit PHARO



Der PHARO überwacht den Bereich in einer Fahrtrichtung und stoppt das Fahrzeug, sobald sich ein Objekt im Schutzfeld befindet.

6.3 Schaltungsbeispiele

Hinweis Verwenden Sie nur Relais mit zwangsgeführten Kontakten. Die den Schützen parallel geschalteten Schutzelemente dienen der Funkenlöschung.

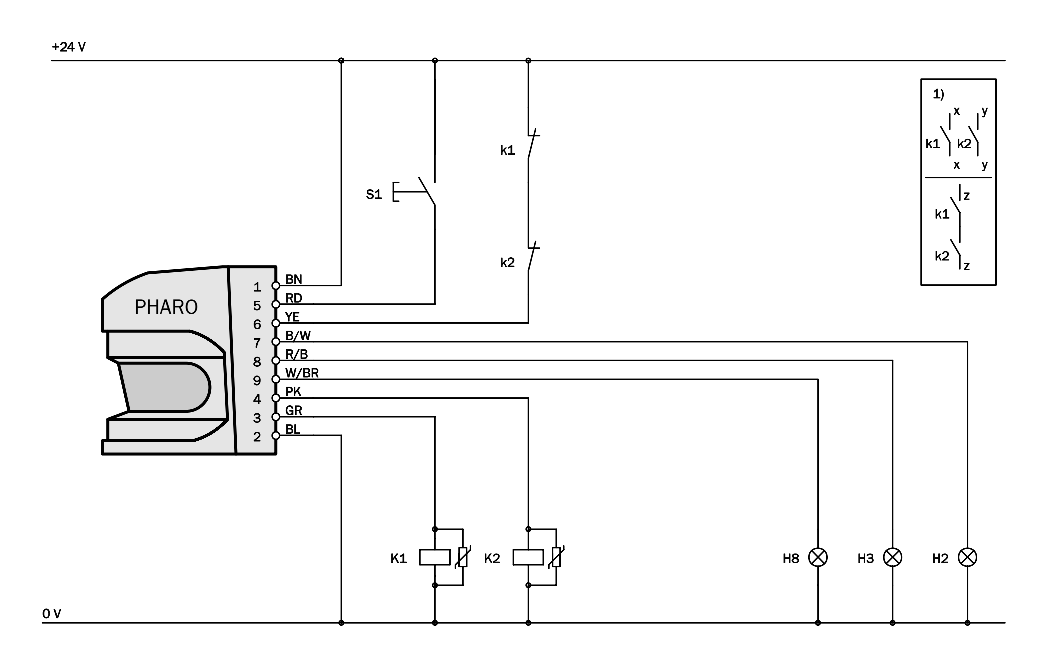
Sorgen Sie für eine ausreichende Funkenlöschung an den Relaiskontakten. Berücksichtigen Sie, dass Funkenlöschglieder die Ansprechzeit verlängern könnten.

Skizzenlegende

- 1) = Ausgangskreise
  Diese Kontakte sind in der Steuerung so einzubinden, dass bei geöffnetem Ausgangskreis der Gefahr bringende Zustand aufgehoben wird. Bei den Kategorien 3 und 4 nach EN 954-1 muss die Einbindung zweikanalig (x-/y-Pfade) erfolgen. Beachten Sie die Maximalwerte bei der Belastung der Ausgänge (siehe Kapitel 11.4 „Datenblatt“ auf Seite 91).
- H2 = Signalgeber für Fehler/Verschmutzung
- H3 = Signalgeber für Warte auf Wiederanlauf
- H8 = Signalgeber für Warnfeldunterbrechung

6.3.1 Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle

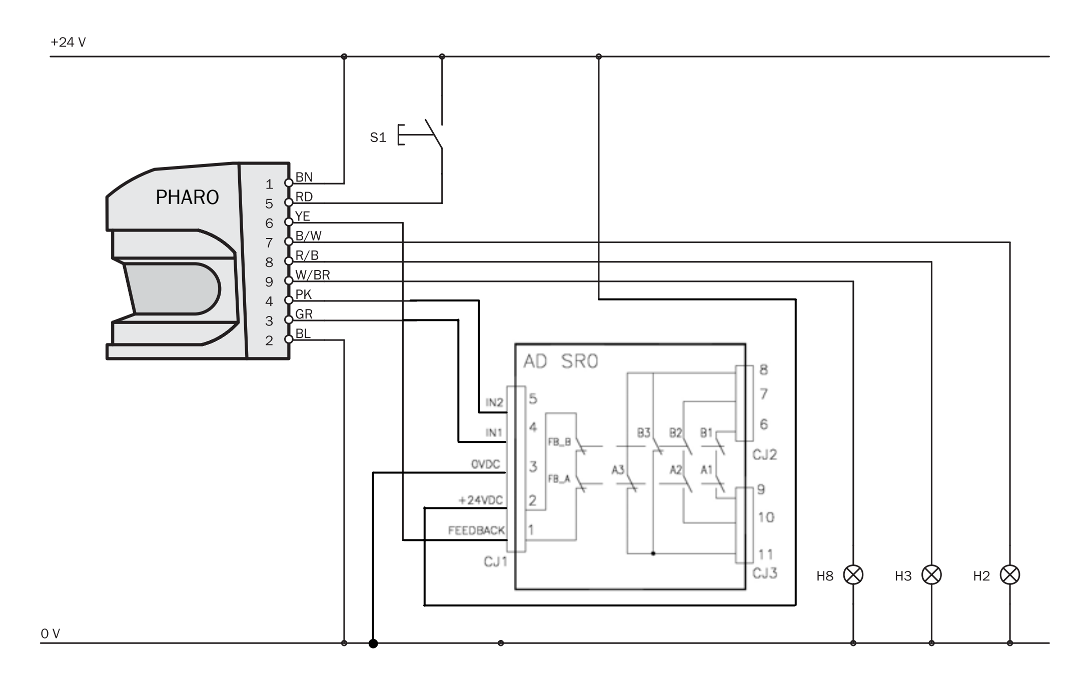
Abb. 57: Schaltungsbeispiel Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle



PHARO in Verbindung mit Relais/Schützen; Betriebsart: mit Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle.

6.3.2 Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle mit Serie AD SR0

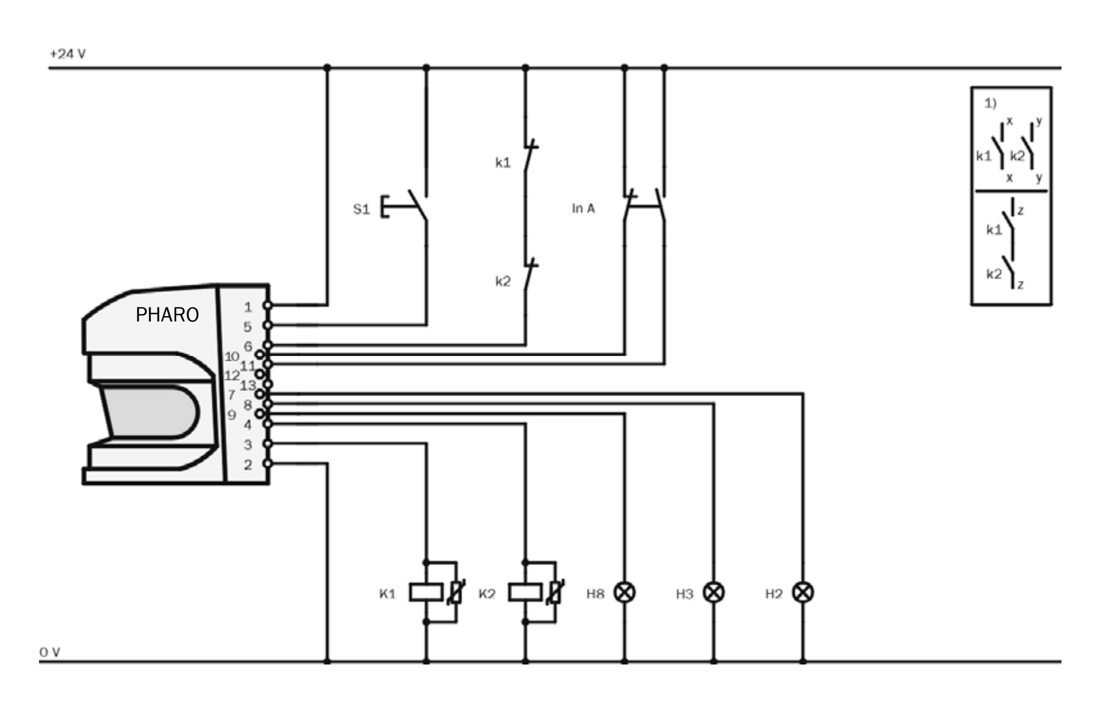
Abb. 58: Schaltungsbeispiel Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle mit Serie AD SR0



PHARO in Verbindung mit AD SR0; Betriebsart: mit Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle.

6.3.3 Schutzfeldumschaltung mit zwei statischen Eingängen

Abb. 59: Schaltungsbeispiel Schutzfeldumschaltung mit ein statisch Eingäng



PHARO Verbindung mit Relais/Schützen; Betriebsart: mit Wiederanlaufsperre und Schützkontrolle; Schutzfeldumschaltung durch die Steuereingänge A (In A).

7 Konfiguration

7.1 Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist der PHARO in einem sicheren Zustand.

- Er befindet sich im Gerätezustand **Warte auf Konfiguration**.
- Die Schaltausgänge (OSSDs) sind dadurch deaktiviert (der rote Leuchtmelder leuchtet: ●).
- Die 7-Segment-Anzeige zeigt 6.

7.2 Vorbereiten der Konfiguration

So bereiten Sie die Konfiguration vor:

➢ Stellen Sie sicher, dass der Sicherheits-Laserscanner ordnungsgemäß montiert und elektrisch angeschlossen wurde.

➢ Legen Sie die erforderlichen Hilfsmittel bereit.

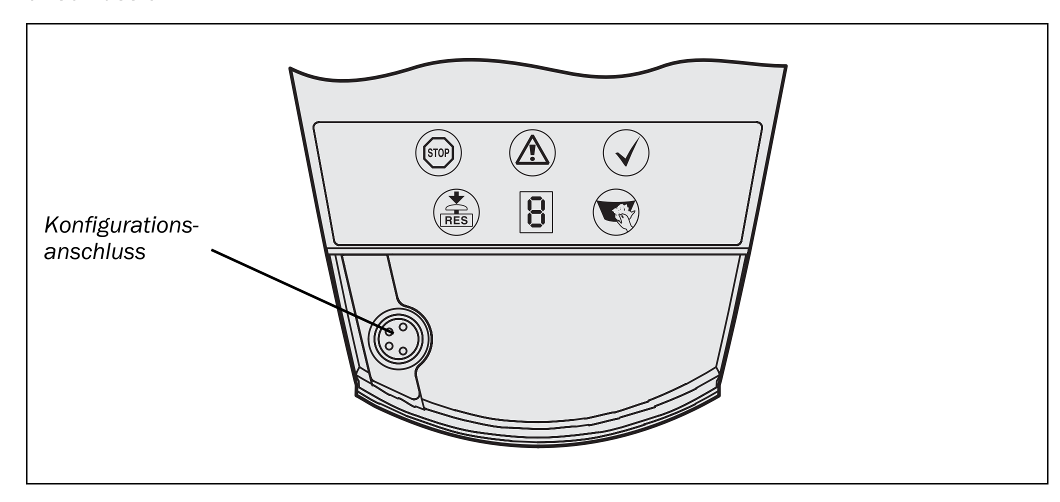
Für die Konfiguration des Sicherheits-Laserscanners benötigen Sie:

- UCS (User Configuration Software) auf CD-ROM
- Benutzerhandbuch zur UCS auf CD-ROM
- PC/Notebook mit Windows 9x/NT 4/2000 Professional/ME/XP und einer seriellen RS-232-Schnittstelle (PC/Notebook nicht im Lieferumfang)
- Verbindungsleitung zum Verbinden von PC und PHARO (nicht im Lieferumfang enthalten)

So konfigurieren Sie den PHARO mit Hilfe der UCS:

Zur Konfiguration und Diagnose mit der UCS schließen Sie den PC am Konfigurationsanschluss an.

Abb. 60: Konfigurationsanschluss



Zum Anschluss des PCs/Notebooks an den PHARO stehen zwei Verbindungsleitungen mit unterschiedlichen Längen zur Verfügung (siehe Kapitel 0 „Zubehör/Ersatzteile" auf Seite 100).

Hinweis Achten Sie darauf, dass Sie die Konfigurationsleitung nicht in unmittelbarer Nähe starker elektrischer Antriebe oder Starkstromleitungen entlangführen. Sie vermeiden dadurch einen EMV-Einfluss auf das Konfigurationskabel.

Bitte lesen Sie zur Konfiguration das Benutzerhandbuch zur UCS (User Configuration Software) und benutzen Sie die Onlinehilfe des Programms.

8 Inbetriebnahme

8.1 Erstinbetriebnahme


ACHTUNG

Keine Inbetriebnahme ohne Prüfung durch einen Sachkundigen!

Bevor Sie eine durch den Sicherheits-Laserscanner PHARO geschützte Anlage erstmalig in Betrieb nehmen, muss diese durch einen Sachkundigen überprüft und freigegeben werden. Beachten Sie hierzu die Hinweise im Kapitel 2 „Zur Sicherheit“ auf Seite 9.

➢ Testen Sie vor Freigabe der Maschine, ob der Zugang zum Gefahrbereich durch die Schutzeinrichtungen vollständig überwacht wird. Prüfen Sie auch nach Freigabe der Maschine in regelmäßigen Abständen (z. B. morgens vor Arbeitsbeginn), ob der PHARO, sobald sich ein Objekt im Schutzfeld befindet, ordnungsgemäß die OSSDs schaltet. Dieser Test sollte entlang allen Schutzfeldgrenzen gemäß den applikationsspezifischen Vorschriften durchgeführt werden (siehe Kapitel 8.2 „Prüfhinweise“ auf Seite 72).

8.1.1 Einschaltsequenz

Nach dem Einschalten durchläuft der PHARO den Einschaltzyklus. Während des Einschaltzyklus zeigt die 7-Segment-Anzeige den Gerätezustand an.

Bei der Erstinbetriebnahme eines PHARO sind folgende Anzeigewerte möglich:

Tab. 16: 7-Segment-Anzeige während und nach der Einschaltsequenz bei Erstinbetriebnahme

Schritt	Anzeige	Bedeutung
1	', ¯, ', ., _, ., -, .	Einschaltzyklus, Test der 7-Segment-Anzeige. Alle Segmente werden nacheinander aktiviert.
2	6.	Einschaltzyklus, bei Erstinbetriebnahme: Gerät im Konfigurationsmodus
	Andere Anzeige	Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung in äußeren Bedingungen oder im Gerät selbst. Siehe Kapitel 10.4 „Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige“ auf Seite 82.

Tab. 17: Anzeige der Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz

Anzeige					Bedeutung
STOP	RES	Warnung	Hand	✓	
●	○	○	○	○	Einschaltzyklus, Schritt 1
●	●	●	●	○	Einschaltzyklus, Schritt 2
●	○	○	○	○	Einschaltzyklus, Schritt 3 Gerätezustand Warte auf Konfiguration bzw. Objekt im Schutzfeld, OSSDs deaktiviert
Andere Anzeige					Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung in äußeren Bedingungen oder im Gerät selbst (siehe Kapitel 10.3 „Anzeigen und Fehleranzeigen der Leuchtmelder“ auf Seite 81)

Hinweis Die Einschaltdauer hängt vom Umfang der Konfigurationsdaten ab und kann bis zu 20 Sekunden dauern.

8.2 Prüfhinweise

8.2.1 Prüfung vor der Erstinbetriebnahme

Die Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme dienen dazu, die in den nationalen/internationalen Vorschriften geforderten Sicherheitsanforderungen zu bestätigen (EG-Konformität). Dies gilt insbesondere für die Sicherheitsanforderungen in der Maschinen- oder Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie.


ACHTUNG

Stellen Sie sicher, dass Sie bei Erstinbetriebnahme der Maschine niemand in Gefahr bringen!

Rechnen Sie immer damit, dass sich die Maschine oder Anlage oder auch die Schutzeinrichtung noch nicht so verhält, wie Sie es geplant haben.

- Stellen Sie sicher, dass sich bei der Erstinbetriebnahme keine Person im Gefahrbereich befindet.
- Prüfen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung an der Maschine in allen an der Maschine einstellbaren Betriebsarten gemäß der Checkliste im Anhang (siehe Abschnitt 13.2 „Checkliste“ auf Seite 103).
- Stellen Sie sicher, dass das Bedienpersonal der mit dem Sicherheits-Laserscanner gesicherten Maschine vor Aufnahme der Arbeit von Sachkundigen des Maschinenbetreibers eingewiesen wird. Die Unterweisung obliegt der Verantwortung des Maschinenbetreibers.
- Stellen Sie weiterhin sicher, dass das Klebeschild **Hinweise zur täglichen Prüfung**, das dem Scanner bei Auslieferung beiliegt, gut sichtbar für das Bedienpersonal an der Maschine befestigt wird. Vergewissern Sie sich, dass das Bedienpersonal die Möglichkeit hat, diese tägliche Prüfung ordnungsgemäß durchzuführen.

- Im Anhang dieses Dokuments ist eine Checkliste zur Überprüfung durch den Hersteller und Ausrüster abgedruckt. Verwenden Sie diese Checkliste als Referenz vor der erstmaligen Inbetriebnahme (siehe Abschnitt 13.2 „Checkliste“ auf Seite 103).
- Dokumentieren Sie die Einstellung des Scanners und die Ergebnisse der Prüfung bei Erstinbetriebnahme in nachvollziehbarer Weise. Drucken Sie dazu auch die komplette Konfiguration des Scanners (inklusive Schutzfeldformen) aus und nehmen Sie diese zu den Unterlagen.

8.2.2 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch Sachkundige

- Prüfen Sie die Anlage entsprechend den national gültigen Vorschriften innerhalb der darin geforderten Fristen. Dies dient der Aufdeckung von Veränderungen an der Maschine oder von Manipulationen an der Schutzeinrichtung nach der Erstinbetriebnahme.
- Wenn wesentliche Änderungen an der Maschine oder an der Schutzeinrichtung durchgeführt wurden oder wenn der Sicherheits-Laserscanner umgerüstet oder instand gesetzt wurde, dann prüfen Sie die Anlage erneut gemäß der Checkliste im Anhang (siehe Abschnitt 13.2 „Checkliste“ auf Seite 103).

8.2.3 Tägliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen

Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung muss täglich durch befugte und beauftragte Personen geprüft werden. Die Prüfung muss außerdem bei jedem Wechsel der Betriebsart erfolgen.


ACHTUNG

Kein weiterer Betrieb, wenn während der Prüfung Fehler auftreten!

Wird auch nur einer der folgenden Prüfpunkte nicht erfüllt, so darf an der Maschine nicht mehr gearbeitet werden bzw. das Fahrzeug nicht mehr betrieben werden. In diesem Fall muss die Installation des PHARO von einem Sachkundigen überprüft werden (siehe Abschnitt 8.2.2 „Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch Sachkundige“ auf Seite 73).

- Die Prüfung muss für den jeweils eingestellten Überwachungsfall durchgeführt werden.
- Überprüfen Sie die mechanische Installation auf festsitzende Befestigungsschrauben und die ordnungsgemäße Ausrichtung des PHARO.
- Prüfen Sie jeden PHARO auf sichtbare Veränderungen wie Beschädigungen, Manipulationen usw.
- Schalten Sie die Maschine/Anlage ein.
- Beobachten Sie nacheinander die Leuchtmelder jedes PHARO.
- Wenn bei eingeschalteter Maschine/Anlage nicht mindestens ein Leuchtmelder jedes PHARO dauerhaft aufleuchtet, ist von einem Fehler in der Maschine/Anlage auszugehen. In diesem Fall muss die Maschine unmittelbar stillgesetzt und durch einen Sachkundigen überprüft werden.
- Unterbrechen Sie gezielt das ausgewählte Schutzfeld bei laufendem Betrieb, um die Schutzfunktion für die gesamte Anlage zu prüfen.

  Die Leuchtmelder des PHARO müssen hierbei von Grün auf Rot wechseln und die Gefahr bringende Bewegung muss sofort zum Stillstand kommen.

Wiederholen Sie diese Überprüfung an unterschiedlichen Stellen des Gefahrbereiches sowie an allen PHARO. Sollte sich hierbei eine Abweichung dieser Funktion feststellen lassen, so ist die Maschine/Anlage sofort stillzusetzen und durch einen Sachkundigen zu überprüfen.

➢ Für stationäre Anwendung ist zu überprüfen, ob die auf dem Boden gekennzeichneten Gefahrbereiche den im PHARO abgelegten Schutzfeldformen entsprechen und eventuelle Lücken durch zusätzliche Schutzmaßnahmen abgesichert sind. Im Falle mobiler Anwendungen ist zu prüfen, ob das Fahrzeug in Bewegung mit den im PHARO eingestellten und am Fahrzeug auf dem Hinweisschild oder im Konfigurationsprotokoll dargestellten Schutzfeldgrenzen tatsächlich anhält. Sollte sich hierbei eine Abweichung ergeben, so ist die Maschine/Anlage/das Fahrzeug sofort stillzusetzen und durch einen Sachkundigen zu überprüfen.

8.3 Wiederinbetriebnahme

Wurde der PHARO schon einmal in Betrieb genommen, das Gerät jedoch ausgetauscht, liest der PHARO die gespeicherte Konfiguration automatisch aus dem Systemstecker. Danach ist keine Abnahme durch einen Sachkundigen erforderlich. Es muss aber die Prüfung gemäß den Vorschriften für die tägliche Prüfung durchgeführt werden (siehe Abschnitt 8.2.3 „Tägliche Prüfung der Schutzeinrichtung durch befugte und beauftragte Personen“ auf Seite 73).

Nehmen Sie einen konfigurierten PHARO (z. B. nach dem Tausch des Sensorkopfs) wieder in Betrieb, sind folgende Anzeigewerte möglich:

Tab. 18: 7-Segment-Anzeige während und nach der Einschaltsequenz bei Wiederinbetriebnahme

Schritt	Anzeige	Bedeutung
1	(Segmentsymbole)	Einschaltzyklus, Test der 7-Segment-Anzeige. Alle Segmente werden nacheinander aktiviert.
2	6.	Einschaltzyklus, bei Erstinbetriebnahme: Geräte im Konfigurationsmodus
4	4.	Warten auf gültige Eingänge
5	Keine Anzeige	Das Gerät ist betriebsbereit.
	Andere Anzeige	Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung in äußeren Bedingungen oder im Gerät selbst. Siehe Kapitel 10.4 „Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige“ auf Seite 82.

Tab. 19: Anzeige der Leuchtmelder nach der Einschaltsequenz

Anzeige					Bedeutung
STOP	RES	⚠		✓	
●	○	○	○	○	Einschaltzyklus, Schritt 1
●	●	●	●	○	Einschaltzyklus, Schritt 2
●	○	●	○	○	Das Gerät ist betriebsbereit, Objekt im Schutz- und im Warnfeld.
○	○	●	○	●	Oder: Das Gerät ist betriebsbereit, Objekt im Warnfeld.
○	○	○	○	●	Oder: Das Gerät ist betriebsbereit, kein Objekt im Schutz- und im Warnfeld.
●	☼	○	○	○	Oder: Das Gerät ist betriebsbereit, kein Objekt im Schutz- und im Warnfeld. Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen muss betätigt werden.
Andere Anzeige					Sicherheitsverriegelung aktiviert. Funktionsstörung in äußeren Bedingungen oder im Gerät selbst (siehe Kapitel 10.3 „Anzeigen und Fehleranzeigen der Leuchtmelder“ auf Seite 81)

9 Pflege



ACHTUNG

Führen Sie keine Reparaturen am Gerät durch!

Die PHARO-Komponenten enthalten keine Teile, die von Ihnen repariert werden können. Öffnen Sie daher die PHARO-Komponenten nicht und tauschen Sie nur die Teile aus, die im Folgenden als tauschbar beschrieben sind.

Anlage spannungsfrei schalten!

Während Sie die Frontscheibe tauschen, könnte die Anlage unbeabsichtigterweise starten. Schalten Sie grundsätzlich bei allen Arbeiten an Maschine und Sicherheits-Laserscanner die Maschine spannungsfrei.

9.1 Frontscheibe reinigen

Der Sicherheits-Laserscanner PHARO arbeitet wartungsfrei. Die Frontscheibe des Sicherheits-Laserscanners sollte jedoch regelmäßig und bei Verschmutzung gereinigt werden.

- ➢ Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel.
- ➢ Verwenden Sie keine abriebfördernden Reinigungsmittel.

Hinweis Durch statische Aufladung bleiben Staubteilchen an der Frontscheibe hängen. Sie mindern diesen Effekt, wenn Sie zur Reinigung den antistatischen Kunststoffreiniger (REER-Art.-Nr. 1350030) und das REER-Optiktuch verwenden.

So reinigen Sie die Frontscheibe:

- ➢ Entstauben Sie die Frontscheibe mit einem sauberen und weichen Pinsel.
- ➢ Wischen Sie die Frontscheibe dann mit einem sauberen, feuchten Tuch ab.

9.2 Frontscheibe tauschen



ACHTUNG

Führen Sie nach jedem Wechsel der Frontscheibe einen Frontscheibenabgleich durch!

Sie müssen nach dem Tausch der alten Frontscheibe gegen eine neue einen Frontscheibenabgleich mit Hilfe der UCS durchführen. Dadurch wird die neue Frontscheibe auf den PHARO eingemessen und das Gerät funktionstüchtig.

Wenn die Frontscheibe zerkratzt oder beschädigt ist, müssen Sie die Frontscheibe austauschen. Bestellen Sie die Ersatz-Frontscheibe bei REER (siehe Abschnitt 0 „12.3 Zubehör/Ersatzteile“ auf Seite 100).

Hinweise

- Die Frontscheibe des PHARO ist ein optisches Teil, das beim Tausch nicht verunreinigt oder zerkratzt werden darf.
- Die Frontscheibe darf nur von sachkundigem Personal in sauberer staub- und schmutzfreier Umgebung getauscht werden.
- Tauschen Sie die Frontscheibe nie im laufenden Betrieb, da Staubpartikel in das Gerät eindringen könnten.
- Vermeiden Sie unbedingt Verunreinigungen der Frontscheibeninnenseite, z. B. durch Fingerabdrücke.
- Verwenden Sie zum Abdichten der Frontscheibe kein zusätzliches Dichtungsmittel, wie z. B. Silikon, weil die entstehenden Dämpfe die Optiken gefährden können.

• Montieren Sie die Frontscheibe entsprechend der folgenden Anleitung, um die Gehäusedichtigkeit IP 65 zu gewährleisten.

So tauschen Sie die Frontscheibe aus:

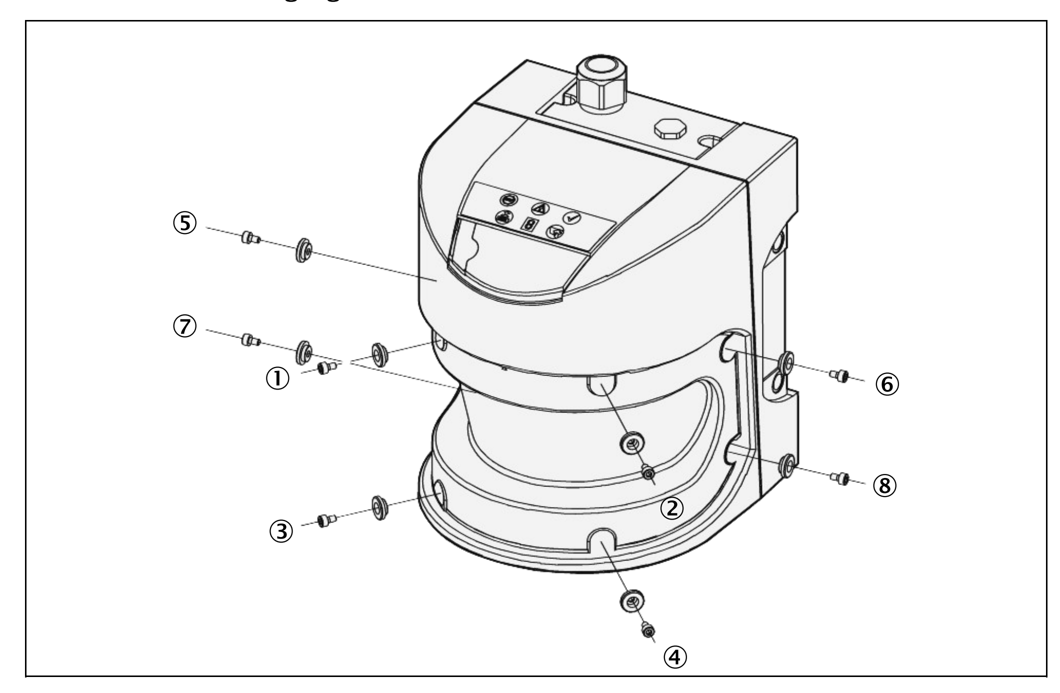
➢ Ziehen Sie den Systemstecker ab und demontieren Sie den PHARO.

➢ Bringen Sie den PHARO an einen sauberen Ort (Büro, Instandhaltungsräume oder Ähnliches).

➢ Reinigen Sie den PHARO zunächst von außen. Damit verhindern Sie das Eindringen von Fremdkörpern in das geöffnete Gerät.

➢ Lösen Sie die Befestigungsschrauben ① bis ⑧ der Frontscheibe.

Abb. 61: Befestigungsschrauben der Frontscheibe lösen



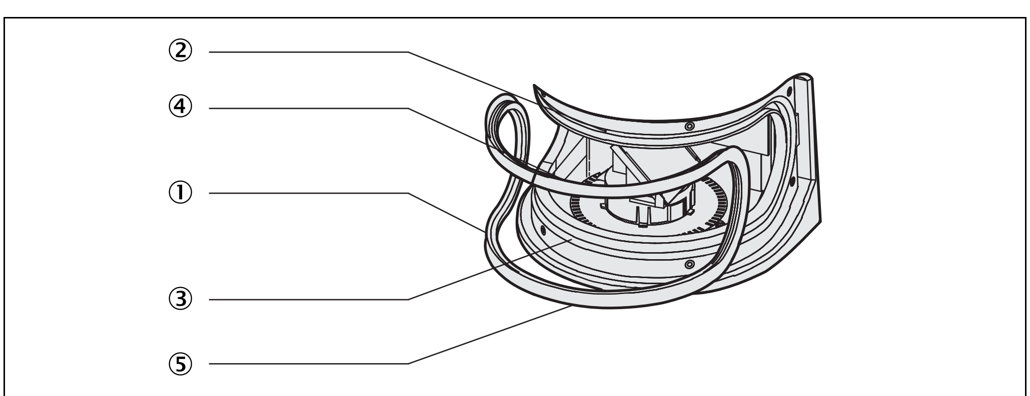
➢ Entfernen Sie dann die Frontscheibe und die alte Gummidichtung.

➢ Entfernen Sie eventuelle Verschmutzungen von der Dichtnut und der Anlagefläche des Sensorkopfs. Verwenden Sie dazu möglichst einen rückstandsfreien Kunststoffreiniger (siehe Abschnitt 0 „Zubehör/Ersatzteile“ auf Seite 100).

Empfehlung Streichen Sie die Nut der Haube bei Bedarf dünn mit Vaseline ein. Dies erleichtert die Montage.

➢ Legen Sie die neue Dichtung ① – in der Mitte beginnend – ein. Bringen Sie hierbei als Erstes die Mittenmarkierungen an Sensorkopf (② und ③) und Dichtung (④ und ⑤) zur Deckung.

Abb. 62: Einlegen der Gummidichtung

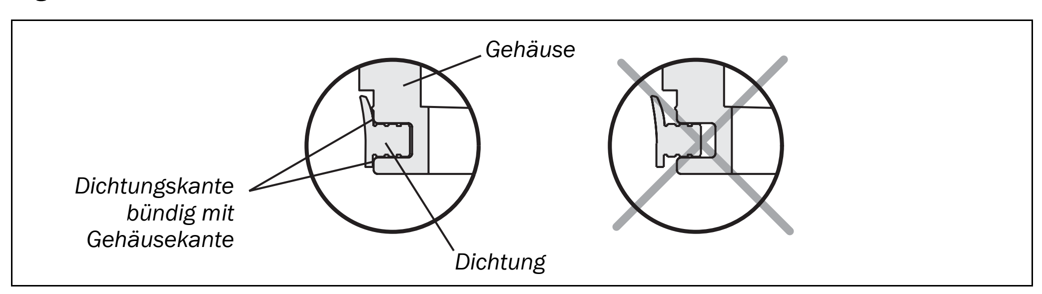


Hinweis Bei unsachgemäßem Einlegen der Dichtung kann die Frontscheibe beschädigt werden. Verwenden Sie kein spitzes oder scharfkantiges Werkzeug.

➢ Setzen Sie die Dichtung zunächst nur leicht in die Rundungen der Dichtungsnut. Damit verhindern Sie eine Überdehnung der Dichtung.

➢ Drücken Sie erst dann die Dichtung fest. Die Dichtung sollte beim Einlegen nicht gedehnt werden.

Abb. 63: Einpresstiefe der Dichtung



Die notwendige Einpresstiefe der Dichtung ist erreicht, wenn die Kanten der Dichtung und des Sensorkopfs bündig zueinander liegen.

➢ Prüfen Sie unbedingt, ob die Gummidichtung rundum richtig in der Nut liegt.

➢ Prüfen Sie, ob der Spiegel auf dem Motor verunreinigt ist, und entfernen Sie ggf. die Verunreinigungen mit einem Optikpinsel.

➢ Stellen Sie einen Drehmomentschlüssel auf 0,7 Nm Anzugsmoment (handfest) ein, und legen Sie diesen bereit.

➢ Nehmen Sie die neue Frontscheibe aus der Verpackung.

➢ Entfernen Sie ggf. vorhandene Verpackungsrückstände.

➢ Legen Sie die Frontscheibe auf die Gummidichtung und setzen Sie die neuen Befestigungsschrauben ① bis ④ mit Abstandshülsen an (siehe Abb. 62).

➢ Pressen Sie die Frontscheibe von vorne auf die Haube. Ziehen Sie dabei die vorderen Schrauben ① bis ④ mit dem eingestellten Drehmoment an.

➢ Setzen Sie danach auch die restlichen Schrauben ⑤ bis ⑧ mit Abstandshülsen an (siehe Abb. 62), und ziehen Sie diese mit dem Drehmomentschlüssel an.



ACHTUNG

Führen Sie nach jedem Wechsel der Frontscheibe mit Hilfe der UCS einen Frontscheibenabgleich durch!

Während des Betriebs des PHARO wird ständig der Grad der Verschmutzung gemessen. Dazu muss zunächst ein Frontscheibenabgleich durchgeführt werden, der als Referenz für die Verschmutzungsmessung dient (Zustand = nicht verschmutzt).
Der Frontscheibenabgleich darf nur unmittelbar nach einem Frontscheibenwechsel durchgeführt werden!



Gerätesymbol **PHARO**, Befehl **Service**, **Front screen calibration**.

Die neue Frontscheibe muss zum Zeitpunkt des Frontscheibenabgleichs frei von Verunreinigungen sein. Der Frontscheibenabgleich sollte bei Raumtemperatur (10–30 °C) durchgeführt werden!

So nehmen Sie den PHARO wieder in Betrieb:

➢ Montieren Sie den PHARO wieder ordnungsgemäß (siehe Kapitel 4 „Montage“ auf Seite 36).

➢ Stecken Sie den Systemstecker des PHARO auf.
Der PHARO liest nach dem Einschalten die gespeicherte Konfiguration automatisch aus dem Systemstecker (siehe Kapitel 8.3 „Wiederinbetriebnahme“ auf Seite 74).

9.3 I/O-Modul tauschen



ACHTUNG

Anlage spannungsfrei schalten!

Während Sie das I/O-Modul tauschen, könnte die Anlage unbeabsichtigterweise starten.

➢ Schalten Sie grundsätzlich bei allen Arbeiten an Maschine und Sicherheits-Laserscanner die Maschine spannungsfrei.

Hinweis Im demontierten Zustand des I/O Moduls sind hoch entwickelte Elektronikkomponenten zugänglich. Schützen Sie diese vor elektrostatischer Entladung, Verschmutzung und Feuchtigkeit.

➢ Verwenden Sie nach Möglichkeit antistatische Bodenmatten und Werkbankunterlagen.

➢ Berühren Sie bei Arbeiten am PHARO von Zeit zu Zeit eine unbeschichtete Metallfläche, um statische Aufladungen von Ihrem Körper abzuleiten.

➢ Entnehmen Sie die Komponenten des PHARO erst unmittelbar vor der Installation ihren antistatischen Verpackungen.

➢ Beachten Sie, dass für Schäden, die durch elektrostatische Entladung entstehen, keine Haftung übernommen werden kann.

Hinweise

- Das I/O-Modul darf nur von sachkundigem Personal in sauberer Umgebung getauscht werden.
- Montieren Sie das I/O-Modul entsprechend der folgenden Anleitung, um die Gehäusedichtigkeit IP 65 zu gewährleisten.

So tauschen Sie das I/O-Modul:

➢ Ziehen Sie den Systemstecker ab und demontieren Sie den PHARO.

➢ Bringen Sie den PHARO an einen sauberen Ort (Büro, Instandhaltungsräume oder Ähnliches).

➢ Reinigen Sie den PHARO zunächst von außen.
Damit verhindern Sie das Eindringen von Fremdkörpern in das geöffnete Gerät.

➢ Lösen Sie die Befestigungsschrauben des I/O-Moduls.

➢ Greifen Sie das I/O-Modul mit einer Hand in der Vertiefung des Verbindungssteckers zum Systemstecker.

➢ Greifen Sie mit der anderen Hand das I/O-Modul an der Demontagehilfe an der Geräteunterseite.

➢ Ziehen Sie das I/O-Modul parallel zum Montageschacht ab.

➢ Entfernen Sie eventuelle Verschmutzungen von der Dichtfläche und der Anlagefläche des Sensorkopfs. Verwenden Sie dazu möglichst einen rückstandsfreien Kunststoffreiniger (siehe Abschnitt 0 „Zubehör/Ersatzteile“ auf Seite 100).

➢ Entnehmen Sie das I/O-Modul aus der Verpackung, sorgen Sie dabei für ESD-Schutz.

➢ Kontrollieren Sie die Flächen auf Sauberkeit und die Dichtung auf richtigen Sitz.

➢ Setzen Sie das I/O-Modul im Montageschacht auf der Sensorkopf-Rückseite parallel an. Orientieren Sie sich dabei an den drei umgebenden Seiten des Schachtes.

➢ Führen Sie das I/O-Modul entlang dieser Flächen auf die Steckverbindung. Schieben Sie das I/O-Modul dabei parallel zur Sensorkopf-Rückseite ein, vermeiden Sie ein Verkanten. Das I/O-Modul kann ohne Kraftaufwand aufgesteckt werden.

➢ Wenn das I/O-Modul plan zur Sensorkopf-Rückseite anliegt (Abstand ca. 1 mm), ziehen Sie die Schrauben schrittweise und über Kreuz auf 10 bis 12 Nm an.

So nehmen Sie den PHARO wieder in Betrieb:

➢ Montieren Sie den PHARO wieder ordnungsgemäß (siehe Kapitel 4 „Montage“ auf Seite 36).

➢ Stecken Sie den Systemstecker des PHARO auf.

– Der PHARO liest nach dem Einschalten die gespeicherte Konfiguration automatisch aus dem Systemstecker (siehe Kapitel 8.3 „Wiederinbetriebnahme“ auf Seite 74).

10 Diagnose

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie Fehler des Sicherheits-Laserscanners erkennen und beheben können.

10.1 Verhalten im Fehlerfall



Kein Betrieb bei unklarem Fehlverhalten!

Setzen Sie die Maschine, die Anlage oder das Fahrzeug außer Betrieb, wenn Sie den Fehler nicht eindeutig zuordnen und nicht sicher beheben können.

10.2 REER-Support

Wenn Sie einen Fehler nicht mit Hilfe der Informationen in diesem Kapitel beheben können, dann setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen REER-Niederlassung in Verbindung.

10.3 Anzeigen und Fehleranzeigen der Leuchtmelder

Dieser Abschnitt beschreibt, was die Anzeigen und Fehleranzeigen der Leuchtmelder bedeuten und wie Sie darauf reagieren können. Eine Beschreibung der Anzeigeelemente finden Sie im Abschnitt 3.5 „Anzeigeelemente“ auf Seite 35, die Anschlüsse der Ausgänge im Abschnitt 5.1 „Systemanschluss“ auf Seite 60.

Tab. 20: Betriebsanzeigen der Leuchtmelder

Anzeige	Ausgangspegel	Mögliche Ursache
STOP ●	An den OSSDs	Objekt im Schutzfeld, OSSDs deaktiviert
✓ ●	An den OSSDs	Schutzfeld frei, OSSDs aktiviert
⚠ ●	Am Warnfeldausgang	Objekt im Warnfeld

Tab. 21: Fehleranzeigen der Leuchtmelder

Anzeige	Ausgangspegel	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
	OSSDs	Keine oder zu niedrige Betriebsspannung	➢ Überprüfen Sie die Spannungsversorgung und schalten Sie diese ggf. ein.
	Fehler/Verschmutzung	Kein Fehler	
	Meldeausgang	Keine Versorgungsspannung	➢ Überprüfen Sie die Spannungsversorgung und schalten Sie diese ggf. ein.
	Meldeausgang	Frontscheibe verschmutzt, Betrieb nicht gewährleistet	➢ Reinigen Sie die Frontscheibe.
	Meldeausgang 1 Hz	Frontscheibe verschmutzt, Betrieb noch gewährleistet	➢ Reinigen Sie die Frontscheibe.
	Am Res_Req-Ausgang 1 Hz	Rücksetzen erforderlich	➢ Betätigen Sie das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen.

10.4 Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige

Dieser Abschnitt erklärt, was die Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige bedeuten und wie Sie darauf reagieren können. Eine Beschreibung der Positionen und Symbole am PHARO finden Sie im Abschnitt 3.5 „Anzeigeelemente und Ausgänge“ auf Seite 35.

Tab. 22: Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
	Einschaltzyklus – alle Segmente werden nacheinander aktiviert.	Kein Fehler
o.	Parkmodus (siehe Kapitel „Parkmodus“ auf Seite 32); die OSSDs sind deaktiviert, der Laser ist abgeschaltet.	Kein Fehler. Durch Umschalten in einen anderen Überwachungsfall wird die Betriebsbereitschaft wieder hergestellt.
3.	Initialisierung des Gerätes	➢ Die Anzeige erlischt automatisch, wenn der PHARO initialisiert ist und/oder die Verbindung zum zweiten Gerät hergestellt wurde. Wenn die Anzeige 3. nicht erlischt: ➢ Überprüfen Sie die Verkabelung. ➢ Prüfen Sie die Konfiguration des Systems mit Hilfe der UCS. Übertragen Sie die korrigierte Konfiguration erneut an den PHARO.

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
4	Warte auf gültige Eingangssignale	➢ Die Anzeige erlischt automatisch, wenn ein Eingangssignal anliegt, das einem konfigurierten Überwachungsfall entspricht. Wenn die Anzeige 4 nicht erlischt: ➢ Überprüfen Sie die Verkabelung. ➢ Prüfen Sie die Konfiguration des Systems mit Hilfe der UCS (User Configuration Software). Übertragen Sie die korrigierte Konfiguration erneut an den PHARO.
6	Warte auf Konfiguration bzw. Konfiguration nicht abgeschlossen	➢ Die Anzeige erlischt automatisch, wenn die Konfiguration erfolgreich übertragen wurde. Wenn die Anzeige 6 nicht erlischt: ➢ Prüfen Sie die Konfiguration des Systems mit Hilfe der UCS (User Configuration Software). Übertragen Sie die korrigierte Konfiguration erneut an den PHARO.
8 oder 8 (blinkend)	Fehler der Schützkontrolle	➢ Prüfen Sie, ob die Schütze verklebt oder falsch verdrahtet sind und beseitigen Sie ggf. den Fehler. ➢ Bei Anzeige 8 (blinkend): Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
9	Fehler des Befehlsgerätes für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen	➢ Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit des Befehlsgerätes. Die Taste ist möglicherweise defekt oder dauernd gedrückt. ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung des Befehlsgerätes auf Kurzschluss nach 24 V.
E ↻ 1	Sensorkopf defekt	➢ Senden Sie den Sensorkopf zur Reparatur an den Hersteller.
E ↻ 2	I/O-Modul defekt	➢ Senden Sie das I/O-Modul zur Reparatur an den Hersteller.
E ↻ 3	Konfigurationsspeicher im Systemstecker defekt	➢ Senden Sie den Systemstecker zur Reparatur an den Hersteller.
F ↻ 1	Überstrom an OSSD-Anschluss 1	➢ Überprüfen Sie das angeschlossene Schaltelement. Tauschen Sie es ggf. aus. ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf einen Kurzschluss nach 0 V.
F ↻ 2	Kurzschluss nach 24 V an OSSD-Anschluss 1	➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 24 V.
F ↻ 3	Kurzschluss nach 0 V an OSSD-Anschluss 1	➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 0 V.
F ↻ 4	Überstrom an OSSD-Anschluss 2	➢ Überprüfen Sie das angeschlossene Schaltelement. Tauschen Sie es ggf. aus. ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf einen Kurzschluss nach 0 V.

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
F. ↻ 5.	Kurzschluss nach 24 V an OSSD-Anschluss 2	➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 24 V.
F. ↻ 6.	Kurzschluss nach 0 V an OSSD-Anschluss 2	➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 0 V.
F. ↻ 7.	Kurzschluss zwischen OSSD-Anschluss 1 und 2	➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung und beseitigen Sie den Fehler.
F. ↻ 9.	Allgemeiner OSSD-Verdrahtungsfehler	➢ Überprüfen Sie die komplette Verdrahtung der OSSDs.
1. ↻ 1.	Der PHARO empfängt innerhalb eines Bereichs von mindestens 90° keine Messwerte (Messbereich maximal 49 m), stellt dort also keine Hindernisse wie z. B. Hallenwände fest.	➢ Stellen Sie zur Funktion des Sicherheits-Laserscanners sicher, dass dieser immer innerhalb eines Bereichs von 90°, der im Scan-Bereich frei verschoben werden kann, Messwerte empfängt.
1. ↻ 2.	Gerät ist geblendet	➢ Prüfen Sie, ob der PHARO durch eine externe Lichtquelle geblendet wird, z. B. Scheinwerfer, Infrarot-Lichtquellen, Stroboskop-Licht, Sonne usw. Montieren Sie das Gerät ggf. neu.
1. ↻ 3.	Temperaturfehler. Die Betriebstemperatur des PHARO hat den zulässigen Bereich überschritten.	➢ Prüfen Sie, ob der PHARO gemäß den zulässigen Umgebungsbedingungen betrieben wird.
L. ↻ 2.	Ungültige Konfiguration der Schützkontrolle	➢ Prüfen Sie, ob die maschinenseitige Schützkontrolle angeschlossen ist.
L. ↻ 9.	Es besteht ein Kurzschluss zwischen dem Eingang für das Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen und einem anderen Ein- bzw. Ausgang.	➢ Überprüfen Sie die Verkabelung auf Querschluss.
n. ↻ 1.	Eingangssignal für einen nicht definierten Überwachungsfall	➢ Überprüfen Sie den Fahrweg des Fahrzeugs. Oder: ➢ Überprüfen Sie den Arbeitsprozess der überwachten Maschine oder Anlage. ➢ Überprüfen Sie ggf. die Konfiguration der Überwachungsfälle mit Hilfe der UCS.
n. ↻ 2.	Falsche Reihenfolge bei der Umschaltung der Überwachungsfälle	
n. ↻ 3.	Fehlerhafte Ansteuerung der Steuereingänge	➢ Überprüfen Sie die Ansteuerung der digitalen Steuereingänge.

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
u. ⟳ 1. … 6.	Kanal 1 bis 6 der Verschmutzungsmessung verschmutzt	➢ Reinigen Sie die Frontscheibe.
u. ⟳ 7.	Keine Frontscheibe aufgesetzt oder Blendung der Verschmutzungsmessung	➢ Setzen Sie die neue Frontscheibe auf (anschließend Frontscheibenabgleich durchführen). Sollte zum Zeitpunkt des Fehlereintritts eine Frontscheibe montiert gewesen sein: ➢ Prüfen Sie, ob der PHARO durch eine externe Lichtquelle geblendet wird, z.B. Scheinwerfer, Infrarot-Lichtquelle, Stroboskop-Licht, Sonne usw.
4. ⟳ 3.	I/O-Modul passt nicht zur gespeicherten Konfiguration oder umgekehrt	➢ Überprüfen Sie, ob das richtige I/O-Modul verwendet wurde, und tauschen Sie es ggf. aus.

Hinweis Sollten Sie bei der Fehlerbeseitigung Schwierigkeiten haben, sprechen Sie mit dem REER-Support. Halten Sie dazu auch einen Ausdruck des Diagnoseergebnisses bereit.

10.5 Erweiterte Diagnose

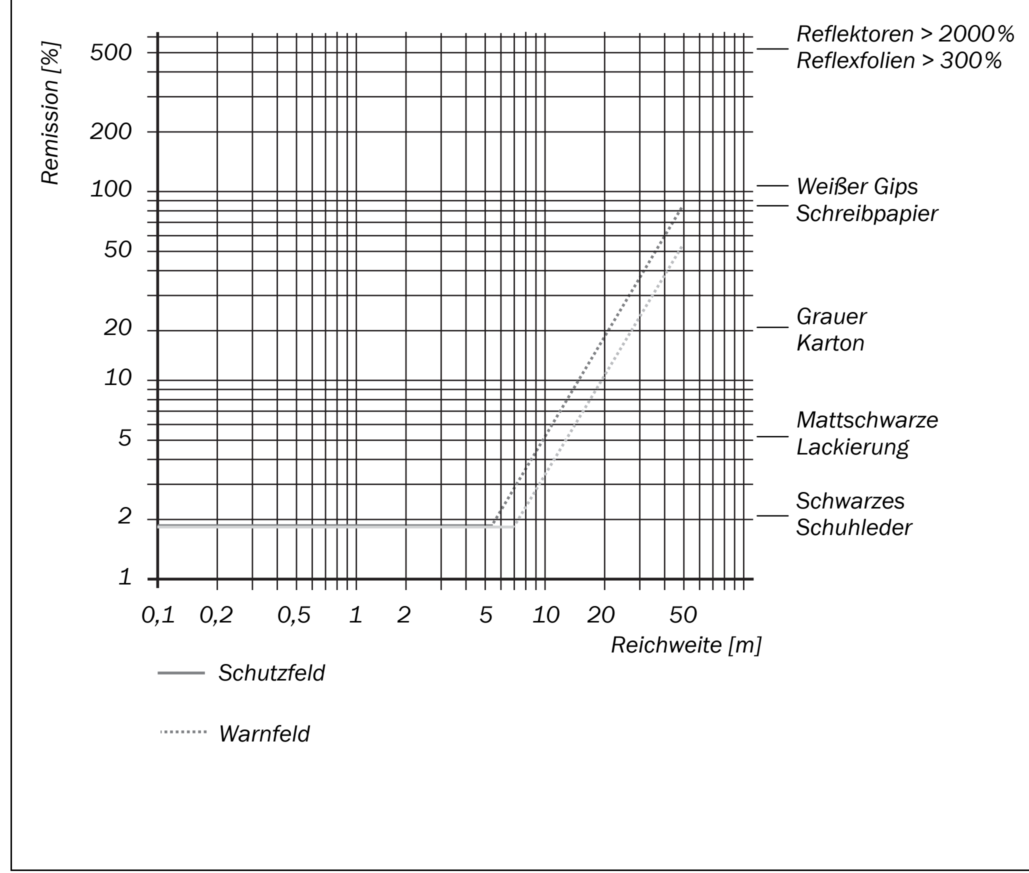
Die mitgelieferte Software UCS (User Configuration Software) enthält erweiterte Diagnosemöglichkeiten. Sie erlaubt Ihnen, das Problem bei unklarem Fehlerbild oder bei Verfügbarkeitsproblemen weiter einzugrenzen. Detaillierte Informationen finden Sie …

- in der Onlinehilfe der UCS (User Configuration Software).
- im Benutzerhandbuch zur UCS.

11 Technische Daten

11.1 Kennlinien

Abb. 64: Diagramm Reichweiten bei diversen Remissionsgraden



11.2 Ansprechzeiten der OSSDs

Die Gesamtansprechzeit Ihrer Applikation ist abhängig von …

- der Basisansprechzeit bei der jeweiligen Auflösung und der maximalen Schutzfeldreichweite.
- der eingestellten Mehrfachauswertung.
- den verwendeten OSSDs.

So berechnen Sie die Gesamtansprechzeit T_S:

$T_S = t_B + T_{MFA}$

Dabei ist ...

t_B = Basisansprechzeit

T_{MFA} = Zuschlag wegen Mehrfachauswertung > 2

Basisansprechzeiten bei verschiedenen Auflösungen

Die folgenden Basisansprechzeiten gelten für die internen OSSDs bei der Standard-Mehrfachauswertung von 2 ohne Berücksichtigung von Umschaltzeiten der Überwachungsfälle.

Tab. 23: Ansprechzeit bei 30 mm Auflösung (Handdetektion)

Maximal mögliche Schutzfeldgröße	Basisansprechzeit
1,90 m	60 ms
2,80 m	120 ms

Tab. 24: Ansprechzeit bei 40 mm Auflösung (Handdetektion)

Maximal mögliche Schutzfeldgröße	Basisansprechzeit
2,60 m	60 ms
3,80 m	120 ms

Tab. 25: Ansprechzeit bei 50 mm Auflösung (Beindetektion, stationär)

Maximal mögliche Schutzfeldgröße	Basisansprechzeit
3,30 m	60 ms
4 m	120 ms

Tab. 26: Ansprechzeit bei 70 mm Auflösung (Beindetektion, mobil)

Maximal mögliche Schutzfeldgröße	Basisansprechzeit
4 m	60 ms
4 m	120 ms

Tab. 27: Ansprechzeit bei 150 mm Auflösung (Körperdetektion)

Maximal mögliche Schutzfeldgröße	Basisansprechzeit
4 m	60 ms
4 m	120 ms

Mehrfachauswertung

Beim PHARO ist immer mindestens eine 2fache Mehrfachauswertung eingestellt. Ab einer Mehrfachauswertung von 3 müssen Sie einen Zuschlag zur Basisansprechzeit addieren. Der jeweilige Zuschlag ist abhängig von der Basisansprechzeit und der Mehrfachauswertung.

Tab. 28: Zuschläge für Mehrfachauswertung

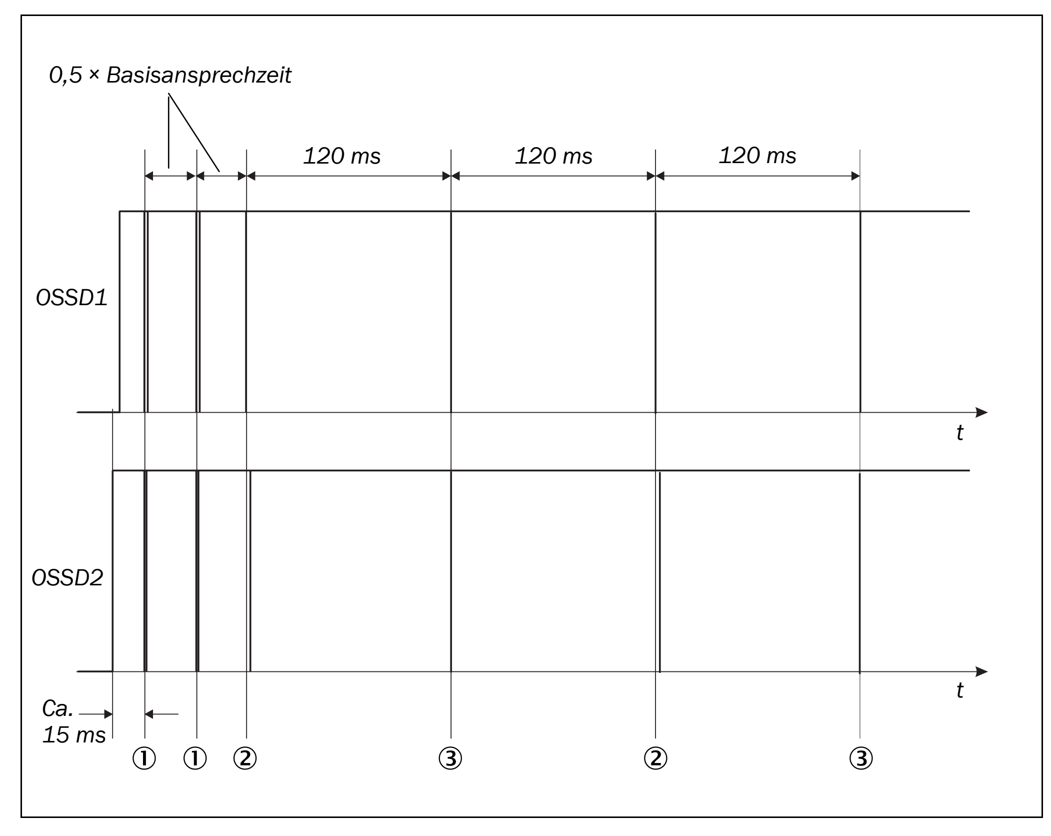
Mehrfachauswertung	Basisansprechzeit 60 ms	Basisansprechzeit 120 ms
3fach	30 ms	60 ms
4fach	60 ms	120 ms
5fach	90 ms	180 ms
6fach	120 ms	240 ms
7fach	150 ms	300 ms
8fach	180 ms	360 ms
9fach	210 ms	420 ms
10fach	240 ms	480 ms
11fach	270 ms	540 ms
12fach	300 ms	600 ms
13fach	330 ms	660 ms
14fach	360 ms	720 ms
15fach	390 ms	780 ms
16fach	420 ms	840 ms

11.3 Zeitliches Verhalten der OSSDs

Der PHARO testet die OSSDs unmittelbar nach dem Einschalten und danach in regelmäßigen Zeitabständen. Dazu schaltet der PHARO jeweils beide OSSDs kurzzeitig (für 300 µs) ab und prüft, ob die Kanäle in dieser Zeit spannungsfrei sind.

Hinweis Stellen Sie sicher, dass die Eingangselektronik Ihrer Maschine oder Anlage nicht auf diese Testimpulse reagiert und die Maschine oder Anlage daher abschaltet.

Abb. 65: Diagramm der Testimpulse an den OSSDs



Ca. 15 ms nach dem Einschalten der OSSDs führt der PHARO den ersten Spannungstest ① durch und im Anschluss daran nach einer halben Basisansprechzeit (siehe „Basisansprechzeiten bei verschiedenen Auflösungen“ auf Seite 87) einen zweiten Spannungstest ①.

Nach einer weiteren halben Basisansprechzeit des PHARO erfolgt ein Abschalttest ②, 120 ms später ein erneuter Spannungstest ③. Danach führt der PHARO im Abstand von 120 ms abwechselnd einen Abschalttest und einen Spannungstest durch. Abb. 66, Abb. 67 und Abb. 68 zeigen die Impulsdauern der einzelnen Tests.

Abb. 66: Spannungstest nach Einschalten der OSSDs

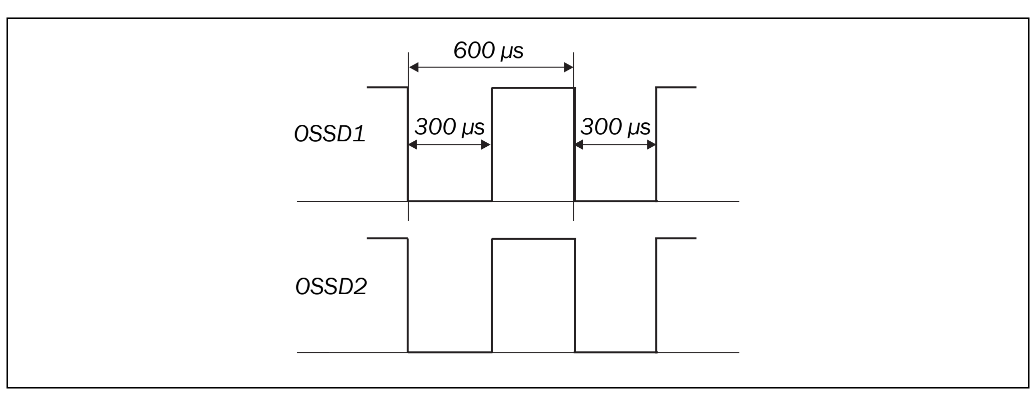


Abb. 67: Abschalttest

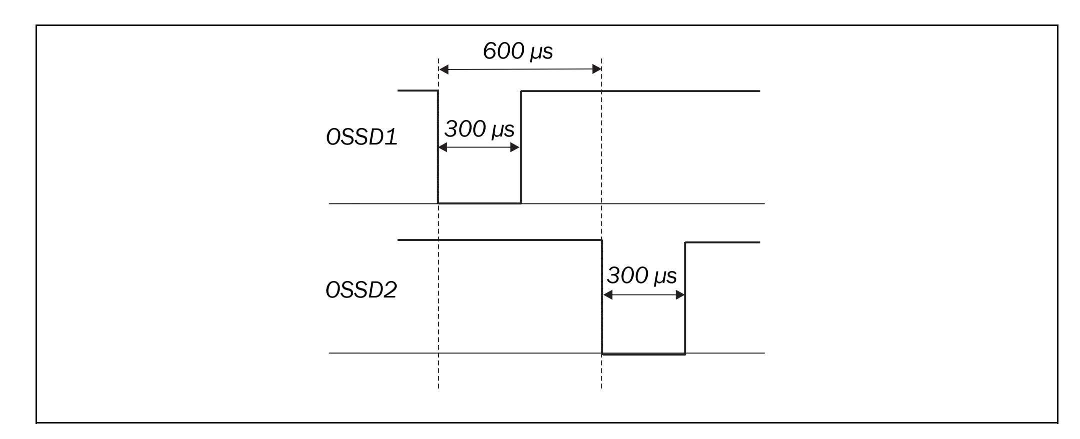
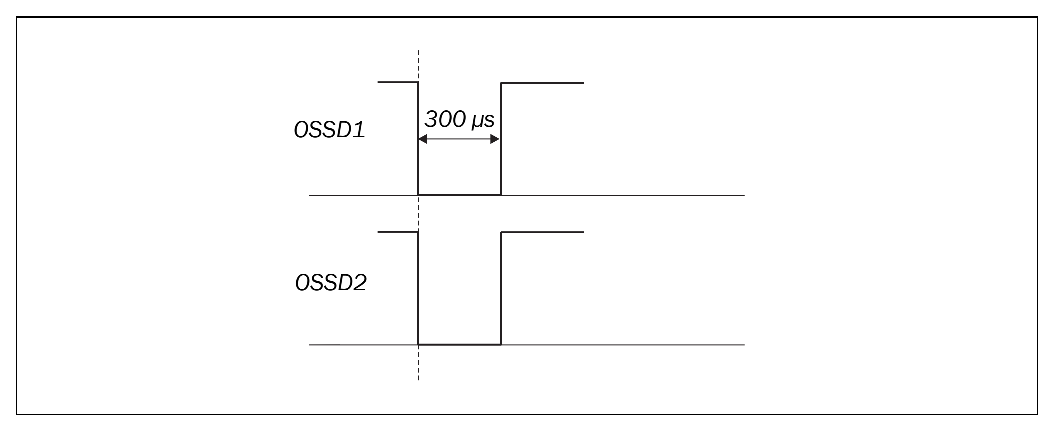


Abb. 68: Spannungstest



Tab. 29: Technische Daten PHARO

11.4 Datenblatt

	Minimal	Typisch	Maximal
Allgemeine Angaben			
Laserschutzklasse	Laserklasse 1 (gemäß IEC 60 825-1 sowie CDRH 21 CFR 1040.10 und 1040.11 ausgenommen sind Abweichungen durch die Laser Notice No. 50, vom 24.06.2007)		
Schutzart	IP 65 (EN 60 529)		
Schutzklasse	II (EN 50 178)[1]		
Typ	Typ 3 (EN 61 496-1)		
Sicherheits-Integritätslevel[2]	SIL2 (IEC 61 508)		
SIL-Anspruchsgrenze[2]	SILCL2 (EN 62 061)		
Kategorie	Kategorie 3 (EN ISO 13 849-1)		
Performance Level	PL d[3] (EN ISO 13 849)		
PFHd (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde)	$76{,}7 \times 10^{-9}$		
T_M (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13 849)		
Betriebstemperaturbereich	–10 °C		+50 °C
Lagertemperaturbereich	–25 °C		+70 °C max. 24 h
Feuchtigkeit (unter Berücksichtigung des Betriebstemperaturbereichs)	EN 61 496-1, Abschnitt 5.1.2 und 5.4.2, sowie CLC/TS 61 496-3, Abschnitt 5.4.2		
Schwingungen	EN 61 496-1, Abschnitt 5.1.2 und 5.4.4.1, sowie CLC/TS 61 496-3, Abschnitt 5.4.4.2		
Frequenzbereich	10 Hz		150 Hz
Amplitude	0,35 mm bzw. 5 g		
Schockfestigkeit			
Einzelschock	15 g, 11 ms (EN 60 068-2-27)		
Dauerschock	10 g, 16 ms (EN 61 496-1, Abschnitt 5.1.2 und 5.4.4.2, sowie CLC/TS 61 496-3, Abschnitt 5.4.4.2)		

1) Sichere Schutzkleinspannung SELV/PELV.
2) Für detaillierte Informationen zur exakten Auslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte the REER-Niederlassung in Verbindung.
3) Gilt jedoch die exakte Analyse des Performance Levels durch einen Sicherheitsspezialisten mit Hilfe der SISTEMA-Software.

	Minimal	Typisch	Maximal
Sender	Gepulste Laserdiode		
Wellenlänge	880 nm	905 nm	935 nm
Divergenz des kollimierten Strahls		2,5 mrad	
Pulsdauer			3,1 ns
Mittlere Ausgangsleistung			562 µW
Lichtfleckgröße an der Frontscheibe		12 mm	
Lichtfleckgröße bei 4,0 m Reichweite		23 mm	
Gehäuse			
Material	Alu-Druckguss		
Farbe	RAL 1021 (rapsgelb)		
Frontscheibe			
Material	Polycarbonat		
Oberfläche	Außenseite kratzfest beschichtet		
Systemstecker	ESD-geschützt		
Abmessungen PHARO [4)]			
Höhe			185 mm
Breite			155 mm
Tiefe			160 mm
Gesamtgewicht		3,3 kg	

Funktionelle Angaben

	Minimal	Typisch	Maximal
Schutzfeld des Sensorkopfs mit 4,0 m Reichweite [5)] bei 120 ms Ansprechzeit			
Bei 30 mm Auflösung			2,80 m
Bei 40 mm Auflösung			3,80 m
Bei 50 mm Auflösung			4,00 m
Bei 70 mm Auflösung			4,00 m
Bei 150 mm Auflösung			4,00 m
Schutzfeld des Sensorkopfs mit 4,0 m Reichweite bei 60 ms Ansprechzeit			
Bei 30 mm Auflösung			1,90 m
Bei 40 mm Auflösung			2,60 m
Bei 50 mm Auflösung			3,30 m
Bei 70 mm Auflösung			4,00 m
Bei 150 mm Auflösung			4,00 m

4) Ohne Überstand der Kabelverschraubungen bei montiertem Systemstecker.
5) Radialer Abstand zum Sicherheits-Laserscanner.

	Minimal	Typisch	Maximal
Scan-Winkel			190° (–5° bis 185°)
Remission	1,8 %		Mehrere 1000 % (Reflektoren)
Auflösung	30, 40, 50, 70, 150 mm		
Winkelauflösung	0,50°		0,25°
Generell notwendiger Schutzfeldzuschlag			100 mm
Zuschlag bei Retroreflektoren auf Scan-Ebene mit Abstand von weniger als 1 m zur Schutzfeldgrenze			200 mm
Messfehler bei Messdatenausgabe bis 4 m und 1,8 % Remission			
Systematischer Fehler		±5 mm	
Statistischer inkl. systematischem Fehler			
bei 1 σ		±24 mm	
bei 2 σ		±43 mm	
bei 3 σ		±62 mm	
bei 4 σ		±80 mm	
Ebenheit des Scan-Feldes bei 4 m			±70 mm
Abstand Spiegeldrehachse (Nullpunkt der x- und y-Achse) zu Geräterückseite	93 mm		
Abstand zwischen Mittelpunkt der Scan-Ebene und Unterkante des Gehäuses	63 mm		
Warnfeldreichweite (radial)		Ca. 20 m[6)]	49 m
Entfernungsmessbereich			49 m
Anzahl Mehrfachauswertungen (über CDS konfigurierbar)	2		16
Einschaltzeit		9 s	20 s
Wiederanlauf nach (konfigurierbar)	2 s		60 s

[6)] Bei Objekten mit 20 % Remission.

Elektrische Angaben

	Minimal	Typisch	Maximal
Elektrischer Anschluss	Steckbares Anschlussgehäuse mit Schraubklemmanschlüssen		
Technische Daten Schraubklemme			
Querschnitt starre Ader	0,14 mm²		1,5 mm²
Querschnitt flexible Ader [7)]	0,14 mm²		1,0 mm²
American Wire Gauge (AWG)	26		16
Abisolierlänge der Ader		5 mm	
Schrauben-Anzugsmoment	0,22 Nm		0,25 Nm
Leitungslänge bei Netzteiltoleranz ±10 %			
Bei Leiterquerschnitt 1 mm²			50 m
Bei Leiterquerschnitt 0,5 mm²			25 m
Bei Leiterquerschnitt 0,25 mm²			12 m
Leitungslänge bei Netzteiltoleranz ±5 %			
Bei Leiterquerschnitt 1 mm²			60 m
Bei Leiterquerschnitt 0,5 mm²			30 m
Bei Leiterquerschnitt 0,25 mm²			15 m
Leitungslänge bei Netzteiltoleranz ±1 %			
Bei Leiterquerschnitt 1 mm²			70 m
Bei Leiterquerschnitt 0,5 mm²			35 m
Bei Leiterquerschnitt 0,25 mm²			17 m
Versorgungsspannung (SELV) Die externe Spannungsversorgung muss gemäß EN 60 204 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken.	16,8 V	24 V	28,8 V
Zulässige Restwelligkeit[8)]			±5 %
Anlaufstrom[9)]			2 A
Betriebsstrom bei 24 V ohne Ausgangslast			0,8 A
Betriebsstrom mit max. Ausgangslast			2,3 A
Leistungsaufnahme ohne Ausgangslast			19 W
Leistungsaufnahme mit maximaler Ausgangslast			55 W

7) Aderendhülsen werden nicht benötigt.
8) Der absolute Spannungspegel darf nicht unter die spezifizierte Mindestspannung absinken.
9) Die Ladeströme der Eingangskondensatoren sind nicht berücksichtigt.

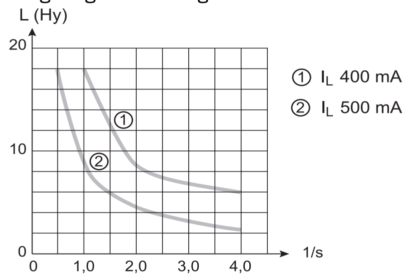
	Minimal	Typisch	Maximal
Eingang Befehlsgerät für Wiederanlauf bzw. Rücksetzen			
Eingangswiderstand bei HIGH		2 kΩ	
Spannung für HIGH	11 V	24 V	28,8 V
Spannung für LOW	–3 V	0 V	5 V
Eingangskapazität		15 nF	
Statischer Eingangsstrom	6 mA		15 mA
Betätigungsdauer des Befehlsgerätes	120 ms		
Eingang EDM			
Eingangswiderstand bei HIGH		2 kΩ	
Spannung für HIGH	11 V	24 V	28,8 V
Spannung für LOW	–3 V	0 V	5 V
Eingangskapazität		15 nF	
Statischer Eingangsstrom	6 mA		15 mA
Antwortzeit an EDM nach dem Einschalten der OSSDs			300 ms
Statische Steuereingänge			
Eingangswiderstand bei HIGH		2 kΩ	
Spannung für HIGH	11 V	24 V	28,8 V
Spannung für LOW	–3 V	0 V	5 V
Eingangskapazität		15 nF	
Statischer Eingangsstrom	6 mA		15 mA
Eingangsfrequenz (Schaltfolge, max. oder Häufigkeit)	1/(Mehrfachauswertung + 1) × Scan-Zeit × 2		
Dynamische Steuereingänge			
Eingangswiderstand bei HIGH		2 kΩ	
Spannung für HIGH	11 V	24 V	28,8 V
Spannung für LOW	–3 V	0 V	5 V
Eingangskapazität		1 nF	
Statischer Eingangsstrom	6 mA		15 mA
Tastgrad (Ti/T)		0,5	
Eingangsfrequenz			100 kHz

	Minimal	Typisch	Maximal
Schaltausgangspaar	2 PNP-Halbleiter, kurzschlussfest[10], querschlussüberwacht		
Schaltspannung HIGH bei 500 mA	U_V – 2,7 V		U_V
Schaltspannung LOW	0 V	0 V	3,5 V
Source Schaltstrom	6 mA	0,2 A	0,5 A
Leckstrom[11]			250 µA
Lastinduktivität[12]			2,2 H
Lastkapazität			2,2 µF bei 50 Ω
Schaltfolge (ohne Umschaltung und ohne simultane Überwachung)	Abhängig von der Lastinduktivität		
Zulässiger Leitungswiderstand[13]			2,5 Ω
Testpulsbreite[14]		230 µs	300 µs
Testhäufigkeit		120 ms	
Einschaltzeit der OSSDs von Rot nach Grün		120 ms	
Zeitversatz beim Einschalten der OSSDs zwischen OSSD2 und OSSD1		1,3 ms	2 ms
Meldeausgänge Warnfeld, Verschmutzung der Frontscheibe/Fehler, Rücksetzen erforderlich			
Schaltspannung HIGH bei 200 mA	U_V – 3,3 V		U_V
Source Schaltstrom		100 mA	200 mA
Strombegrenzung (nach 5 ms bei 25 °C)	600 mA		920 mA
Einschaltverzögerungszeit		1,4 ms	2 ms
Ausschaltverzögerungszeit		0,7 ms	2 ms

10) Gilt für Spannungen im Bereich zwischen U_v und 0 V.

11) Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) fließt maximal der Leckstrom in der OSSD-Leitung. Das nachgeschaltete Steuerelement muss diesen Zustand als LOW erkennen. Eine FSPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand erkennen.

12) Bei geringer Schaltfolge ist die maximal zulässige Lastinduktivität höher.



13) Begrenzen Sie den einzelnen Leiteraderwiderstand zum nachgeschalteten Steuerelement auf diesen Wert, damit ein Querschluss zwischen den Ausgängen sicher erkannt wird. (Beachten Sie außerdem die EN 60 204-1.)

14) Die Ausgänge werden im aktiven Zustand zyklisch getestet (kurzes LOW-Schalten). Achten Sie bei der Auswahl der nachgeschalteten Steuerelemente darauf, dass die Testpulse nicht zu einer Abschaltung führen.

	Minimal	Typisch	Maximal
Konfigurations- und Diagnoseschnittstelle			
Kommunikationsprotokoll	RS-232 (proprietär)		
Übertragungsgeschwindigkeit	9600 Baud 19 200 Baud 38 400 Baud		
Leitungslänge bei 9600 Baud und 0,25-mm²-Leitungen			15 m
Galvanische Entkopplung	Nein		
Ausgang TxD HIGH	5 V		15 V
Ausgang TxD LOW	–15 V		–5 V
Spannungsbereich RxD	–15 V		15 V
Schaltschwelle RxD LOW	–15 V		0,4 V
Schaltschwelle RxD HIGH	2,4 V		15 V
Kurzschlussstrom an TxD	–60 mA		60 mA
Max. Spannungspegel an RxD	–15 V		15 V
Max. Spannungspegel an TxD	–11 V		11 V
Datenschnittstelle			
Kommunikationsprotokoll	RS-422 (proprietär)		
Übertragungsgeschwindigkeit (wählbar)	9600 Baud 19 200 Baud 38 400 Baud 125 kBaud 250 kBaud 500 kBaud		
Leitungslänge bei 500 kBaud und 0,25-mm²-Leitungen			100 m
Galvanische Entkopplung	Ja		
Differenzielle Ausgangsspannung am Sender (zwischen TxD+ und TxD–) mit 50 Ω Last	±2 V		±5 V
Differenzielle Eingangsschwelle am Empfänger (zwischen RxD+ und RxD–)	±0,2 V		
Kurzschlussstrom an TxD+, TxD–	–250 mA		250 mA
Max. Spannungspegel an TxD+, TxD–	–29 V		29 V
Max. Spannungspegel an RxD+, RxD–	–29 V		29 V
Abschlusswiderstand	115 Ω	120 Ω	125 Ω
Anzuschließende Leitungsart	Paarweise verseilt mit Kupferabschirmgeflecht		
Wellenwiderstand der anzuschließenden Leitung	80 Ω	100 Ω	115 Ω
Leiterquerschnitt der anzuschließenden Leitung	0,25 mm²		0,6 mm²

11.5 Maßbilder

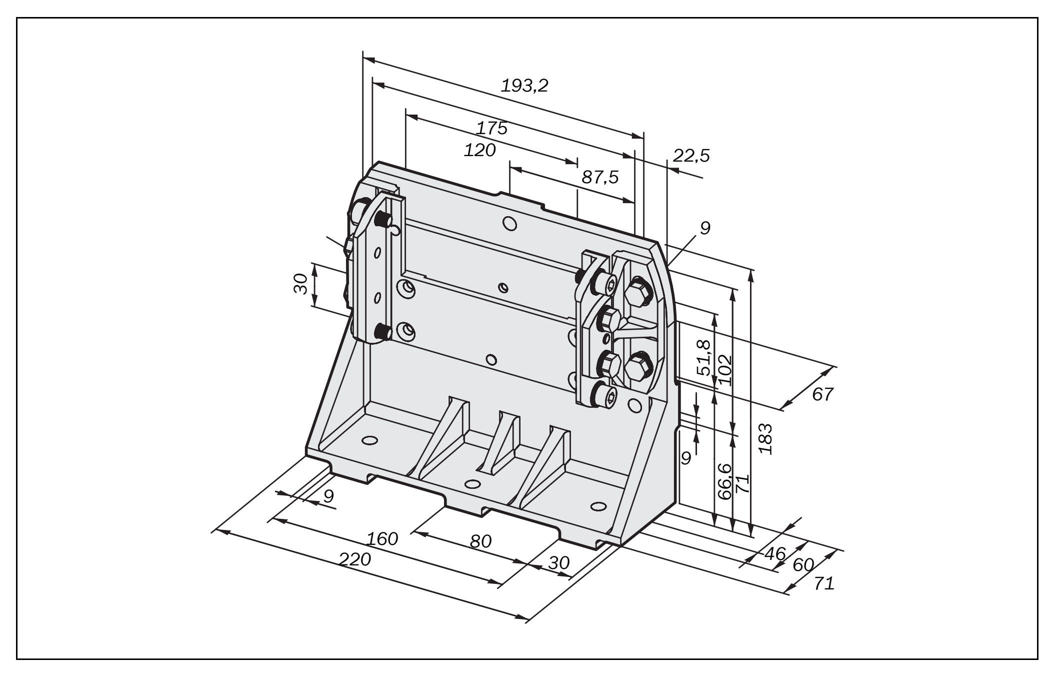
11.5.1 PHARO

Abb. 69: Maßbild PHARO (mm)

63
155
77,5
92,5
211
185
78,5
53,2
23
13,5
65,2
93
160
27,8
M8 × 9
Freizuhaltender Bereich bei Einbau des Scanners
55
35
120
31,7
147
136,8
M6×8
Referenz-punkte für Montage
Strahl-Durchmesser Sender = 15
Strahl-Durchmesser Empfänger = 44
160
63
155
Motordrehachse
185
211
Steckbereich ca. 270

11.5.2 Befestigungssätze

Abb. 70: Maßbild Befestigungssatz PHR B3, PHR B4 und PHR B5 (mm)



11.5.3 Ursprung der Scan-Ebene

Abb. 71: Maßbild Ursprung der Scan-Ebene (mm)

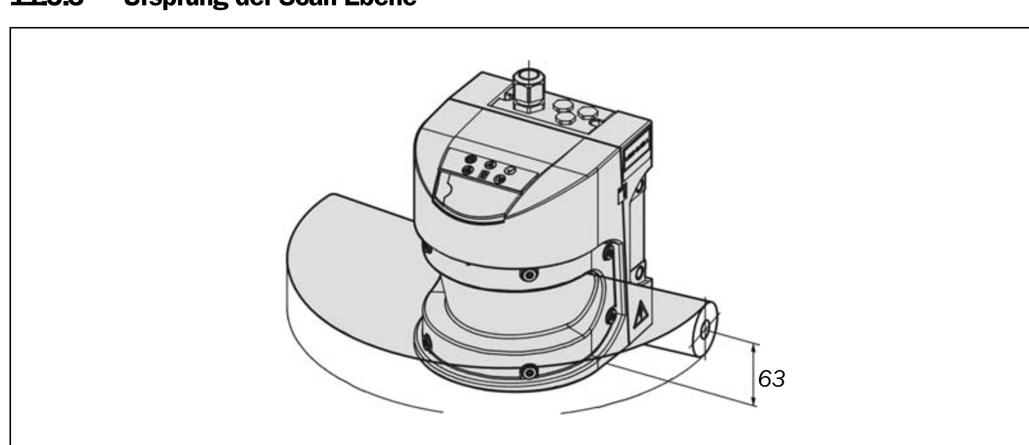
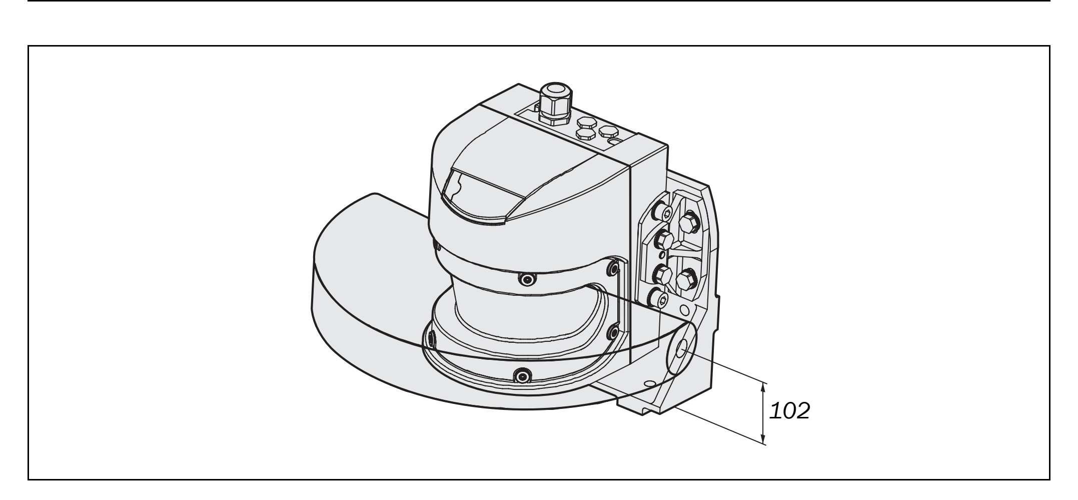


Abb. 72: Maßbild Ursprung der Scan-Ebene mit Befestigungssatz PHR B5 (mm)



12 Bestelldaten

12.1 Lieferumfang

- Sensorkopf mit montiertem I/O-Modul
- Betriebsanleitung und UCS (User Configuration Software) auf CD-ROM
- Klebeschild **Hinweise zur täglichen Prüfung**

Hinweis Systemstecker nicht im Lieferumfang enthalten.

Systemstecker ohne Leitung und vorkonfektionierte Systemstecker sind bei der REER S.P.A. erhältlich (siehe Abschnitt 0 „

Systemstecker“ auf Seite 101). Für weitere Informationen siehe Abschnitt 5.2 „Unkonfektionierte Systemstecker““ auf Seite 62 und Abschnitt 5.3 „Vorkonfektionierte Systemstecker“ auf Seite 63.

12.2 Erhältliche Systeme

Tab. 30: Artikelnummern Systeme

Gerätetyp	Artikel	Artikelnummer
PHARO	PHARO sensorkopf inkl. I/O modul	1350041

12.3 Zubehör/Ersatzteile

12.3.1 Befestigungssätze

Tab. 31: Artikelnummern Befestigungssätze

Befestigungssatz	Beschreibung	Artikelnummer
PHR B3	Haltewinkel zur direkten Montage nach hinten an Wand oder Maschine. Keine Justagemöglichkeit	1350050
PHR B4	Halterung nur in Verbindung mit Befestigungs-satz PHR B3. Montage nach hinten an Wand oder Maschine. Justage um Längs- und Querachse möglich	1350051
PHR B5	Halterung nur in Verbindung mit Befestigungs-satz PHR B3 und PHR B34. Montage nach hinten oder unten an Wand, Boden oder Maschine. Justage um Längs- und Querachse möglich	1350052

12.3.2 Systemstecker

Tab. 32: Artikelnummern Systemstecker

Systemstecker	Ausstattung des Leitungsabgangs nach oben	Beschreibung	Artikelnummer
PHR C3	Eine Kabel-verschraubung M20 und ein Blindstopfen M12	Ohne Leitung	1350060
PHR C3L5		Vorkonfektioniert, 5 m Leitungslänge, 13 Adern	1350061

12.3.3 Serviceleitung

Tab. 33: Artikelnummern Serviceleitungen

Artikel	Beschreibung	Artikelnummer
PHR CSL2	Verbindungsleitung zur Verbindung des Konfigurationsanschlusses mit der seriellen Schnittstelle des PCs. M8 × 4-polig/SubD 9-polig (DIN 41 642) ca. 2 m	1350070

12.3.4 Dokumentation

Tab. 34: Artikelnummern Dokumentation

Artikel	Beschreibung	Artikelnummer
PHR UCS	Software UCS (User Configuration Software) auf CD-ROM inkl. Onlinedokumentation und Betriebsanleitungen in allen verfügbaren Sprachen	1350075

12.3.5 Sonstiges

Tab. 35: Artikelnummern Sonstiges

Artikel	Beschreibung	Artikelnummer
PHR WIN	Ersatzteilset Frontscheibe mit Ersatzdichtung und -schrauben	1350076
PHR CLEAN	Kunststoffreiniger und -pfleger, antistatisch, 1 Liter	1350030

13 Anhang

13.1 Konformitätserklärung

REER

CE

Dichiarazione CE di conformità
EC declaration of conformity

Torino, 18/03/2010

REER SpA
via Carcano 32
10153 – Torino
Italy

dichiara che i Laser Scanner di Sicurezza della famiglia **Pharo** sono sensori di sicurezza per la protezione antinfortunistica di macchine pericolose di :

- **Tipo 3** (secondo la Norma CEI EN 61496-1:2005; IEC TS 61496-3:2008)
- **SIL 2** (secondo la Norma CEI EN 61508:2002 parti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; EN 61000-6-4)
- **SILCL 3** (secondo la Norma CEI EN 62061:2005 + CEI EN 62061/EC2:2008)
- **PL d** (secondo la Norma UNI EN ISO 13849-1:2008)

*declares that the Safety Laser Scanner of the series **Pharo** are safety sensors for the accident-prevention protection of dangerous machines of :*

- ***Type 3** (according the Standard IEC 61496-1:2004; IEC TS 61496-3:2008)*
- ***SIL 2** (according the Standard IEC 61508:1998 parts 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; EN 61000-6-4)*
- ***SILCL 3** (according the Standard IEC 62061:2005)*
- ***PL d** (according the Standard ISO 13849-1:2006).*

realizzati in conformità alle seguenti Direttive Europee:

- **Direttive europee:**
  2006/42/CE "Direttiva Macchine"
  2004/108/CE "Direttiva Compatibilità Elettromagnetica"
  2006/95/CE "Direttiva Bassa Tensione"

complying with the following European Directives:

- ***European Directives:***
  2006/42/CE " Machine Directive "
  2004/108/CE " Electromagnetic Compatibility Directive "
  2006/95/CE " Low Voltage Directive "

Tale conformità è stata certificata dal seguente organismo accreditato:
This compliance has been certified by the following notified body:

TÜV Rheinland Product Service GmbH
Am Grauen Stein - D-51105 - Köln

con esame di tipo CE n° BB 60008969 0001.
with CE-type examination n° BB 60008969 0001.

Carlo Pautasso	**Giancarlo Scaravelli**
Direttore Tecnico	*Presidente*
Technical Director	Chairman

13.2 Checkliste für den Hersteller

Checkliste für den Hersteller/Ausrüster zur Installation von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS)

Die Angaben zu den nachfolgend aufgelisteten Punkten müssen mindestens bei der erstmaligen Inbetriebnahme vorhanden sein – jedoch abhängig von der Applikation, deren Anforderung der Hersteller/Ausrüster zu überprüfen hat.

Diese Checkliste sollte aufbewahrt werden bzw. bei den Maschinenunterlagen hinterlegt sein, damit sie bei wiederkehrenden Prüfungen als Referenz dienen kann.

1. Wurden die Sicherheitsvorschriften entsprechend den für die Maschine gültigen Richtlinien/Normen zugrunde gelegt? Ja ☐ Nein ☐
2. Sind die angewendeten Richtlinien und Normen in der Konformitätserklärung aufgelistet? Ja ☐ Nein ☐
3. Entspricht die Schutzeinrichtung der geforderten Steuerungskategorie? Ja ☐ Nein ☐
4. Ist der Zugang/Zugriff zum Gefahrbereich/zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der BWS möglich? Ja ☐ Nein ☐
5. Sind Maßnahmen getroffen worden, die bei Gefahrbereichs-/Gefahrstellenabsicherung einen ungeschützten Aufenthalt im Gefahrbereich verhindern (mechanischer Hintertretschutz) oder überwachen, und sind diese gegen Entfernen gesichert? Ja ☐ Nein ☐
6. Sind zusätzlich mechanische Schutzmaßnahmen, die ein Untergreifen, Übergreifen und Umgreifen verhindern, angebracht und gegen Manipulation gesichert? Ja ☐ Nein ☐
7. Ist die maximale Stoppzeit bzw. Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und (an der Maschine und/oder in den Maschinenunterlagen) angegeben und dokumentiert? Ja ☐ Nein ☐
8. Wird der erforderliche Sicherheitsabstand der BWS zur nächstliegenden Gefahrstelle eingehalten? Ja ☐ Nein ☐
9. Sind die BWS-Geräte ordnungsgemäß befestigt und nach erfolgter Justage gegen Verschieben gesichert? Ja ☐ Nein ☐
10. Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam (Schutzklasse)? Ja ☐ Nein ☐
11. Ist das Befehlsgerät zum Rücksetzen der Schutzeinrichtung (BWS) bzw. zum Wiederanlaufen der Maschine vorhanden und vorschriftsmäßig angebracht? Ja ☐ Nein ☐
12. Sind die Ausgänge der BWS (OSSD) entsprechend der erforderlichen Steuerungskategorie eingebunden und entspricht die Einbindung den Schaltplänen? Ja ☐ Nein ☐
13. Ist die Schutzfunktion gemäß den Prüfhinweisen dieser Dokumentation überprüft? Ja ☐ Nein ☐
14. Sind bei jeder Einstellung des Betriebsartenwahlschalters die angegebenen Schutzfunktionen wirksam? Ja ☐ Nein ☐
15. Werden die von der BWS angesteuerten Schaltelemente, z. B. Schütze, Ventile, überwacht? Ja ☐ Nein ☐
16. Ist die BWS während des gesamten Gefahr bringenden Zustandes wirksam? Ja ☐ Nein ☐
17. Wird bei Aus- bzw. Abschalten der BWS sowie beim Umschalten der Betriebsarten oder beim Umschalten auf eine andere Schutzeinrichtung ein eingeleiteter Gefahr bringender Zustand gestoppt? Ja ☐ Nein ☐
18. Ist das Hinweisschild zur täglichen Prüfung für den Bediener gut sichtbar angebracht? Ja ☐ Nein ☐

Diese Checkliste ersetzt nicht die erstmalige Inbetriebnahme sowie regelmäßige Prüfung durch einen Sachkundigen.

13.3 Glossar

AOPDDR Active opto-electronic protective device responsive to diffuse reflection = aktive, opto-elektronische, diffuse Reflexion nutzende Schutzeinrichtung (z. B. PHARO, siehe auch IEC/EN 61 496-3)

Auflösung Die minimale Größe eines Objektes, die von der Schutzeinrichtung erfasst und vom Hersteller garantiert wird.

Feldsatz Schutz- und Warnfeld bilden ein Paar, den so genannten Feldsatz.

I/O-Modul Bestimmt den Funktionsumfang des PHARO.

OSSD Der OSSD-Ausgang ist der Schaltausgang des PHARO. Dieser ist auf Halbleiterbasis realisiert und wird periodisch auf einwandfreie Funktion getestet. Der PHARO verfügt über zwei parallel arbeitende OSSD-Ausgänge, die aus Sicherheitsgründen zweikanalig ausgewertet werden müssen.

Remission Reflexion von Leuchtdichten. Maß der Remission ist der Remissionsgrad, definiert als das Verhältnis der in Messrichtung reflektierten Leuchtdichte einer Oberfläche und der Leuchtdichte einer vollkommen mattweißen Fläche (Weiß-Standard).

Schutzfeld Das Schutzfeld sichert den Gefahrbereich einer Maschine oder eines Fahrzeugs ab. Sobald der Sicherheits-Laserscanner ein Objekt im Schutzfeld wahrnimmt, schaltet er die OSSDs in den Aus-Zustand und veranlasst somit die Abschaltung der Maschine oder den Stopp des Fahrzeugs.

Schützkontrolle (EDM) Eine Einrichtung, die die von der Schutzeinrichtung angesteuerten Relais oder Schütze überwacht.

Sensorkopf Enthält das optoelektronische Erfassungssystem.

Steuereingang, statisch Über die Steuereingänge werden die Überwachungsfälle umgeschaltet. Der PHARO enthält ein statische.

Systemstecker Enthält den Konfigurationsspeicher und verfügt über alle elektrischen Anschlüsse. Dadurch kann der PHARO leicht ausgetauscht werden. Nach der Wiederinbetriebnahme wird die Konfiguration aus dem Systemstecker geladen; der PHARO ist dann in der Regel betriebsbereit.

Überwachungsfall Einem Überwachungsfall wird ein Feldsatz (ggf. ein simultaner Feldsatz) zugeordnet. Über die Steuereingänge wird in den Überwachungsfall umgeschaltet. Dadurch kann der PHARO an die Betriebsart der Maschine oder Anlage, die er überwacht, angepasst werden.

Warnfeld Das Warnfeld ist ein Feld mit einem Radius bis zu 49 m. Mit ihm lassen sich größere Bereiche kontrollieren und einfache Schaltfunktionen (z. B. Warnfunktionen) auslösen. Das Warnfeld darf nicht für personenschutzrelevante Aufgaben verwendet werden.

Wiederanlaufsperre Die Wiederanlaufsperre ist eine Schutzeinrichtung. Sie verhindert in bestimmten Situationen das automatische Wiederanlaufen einer Maschine. Dies gilt z. B. nach dem Ansprechen der Scannerfunktion während eines Gefahr bringenden Maschinenzustands, nach einer Änderung der Betriebsart oder Betätigungsart der Maschine oder nach einem Wechsel der Startsteuerungseinrichtung der Maschine.

13.4 Tabellenverzeichnis

13.5 Abbildungsverzeichnis

13.6 Garantie

Bei bestimmungsgemäßem Einsatz übernimmt REER auf neue Sicherheits-Laserscanner PHARO eine Garantie für 12 (zwölf) Monaten auf Schäden infolge von Material- und Produktionsfehler. In diesem Zeitraum verpflichtet sich REER, Produktmängel durch Reparatur oder Austausch der defekten Teile ohne Berechnung von Kosten für Materialien oder Arbeitsleistungen zu beseitigen. REER behält sich jedoch vor, anstelle einer Reparatur das gesamte System durch ein gleichartiges zu ersetzen.

Diese Gewährleistungszusage unterliegt folgenden Bedingungen:

- Die Mängelrüge muss bei REER innerhalb von 12 Monaten nach Lieferung der Ware eingehen.
- Die Geräte und ihre Komponenten müssen sich im Originalzustand der Lieferung von REER befinden.
- Der Fhler oder die Fehlfunktion dürfen nicht direkt oder indirekt verursacht worden sein durch:
  - Nicht bestimmungsgemäßen Einsatz
  - Nichtbeachten der Anwendungsvorschriften
  - Unachtsamkeit, Nachlässigkeit, unangemessene Wartung
  - Reparaturen, Änderungen oder Anpassungen, die nicht von REER oder einem autorisierten Vertreter ausgeführt wurden, Manipulationen usw.
  - Unfälle oder Stöße (auch beim Transport oder durch höhere Gewalt)
  - Andere nicht von REER zu verantwortende Ursachen

Die Reparatur erfolgt in den REER-Werkstätten oder bei autorisierten Vertretern, zu denen das fehlerhafte Material zu verschicken ist. Die Transportkosten und das Risiko von Beschädigung oder Verlust beim Transport gehen zu Lasten des Bestellers.

Alle retournierten Geräte und Komponenten gehen in das Eigentum von REER über.

Weitere Gewährleistungsansprüche des Bestellers gegen REER sowie weitere Rechte des Bestellers sind ausgeschlossen. Insbesondere besteht kein Anspruch auf Ersatz von Schäden, die nicht an dem Liefergegenstand selbst entstanden sind, wie z.B. Produktionsausfälle, Schäden an Maschinen oder Anlagen aufgrund von Fehlfunktionen des Produkts oder dessen Bauteilen.

Die genaue und vollständige Beachtung aller in dieser Anleitung und in der des User Configuration Softwares aufgeführten Hinweise, Warnungen und Empfehlungen ist eine wesentliche Voraussetzung für die korrekte Funktion des Geräts. Weder die Firma REER S.p.A. noch deren autorisierter Vertreter sind verantwortlich für die Folgen, die von der Nichtbeachtuntg dieser Anleitungen herrühren.